

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO Y EDUCACIÓN

Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación



**DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE
FORMACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA INFANTIL**

TESIS DOCTORAL EN EDUCACIÓN

PRESENTADA POR

Myriam Esther Ortiz Padilla

DIRECTORES

Dr. Manuel Santiago Fernández Prieto

Dr. Melchor Gómez García

Madrid, 2016



FACULTAD DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO Y EDUCACIÓN

Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación

**DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE
FORMACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA INFANTIL**

TESIS DOCTORAL EN EDUCACIÓN

PRESENTADA POR

Myriam Esther Ortiz Padilla

DIRECTORES

Dr. Manuel Santiago Fernández Prieto

Dr. Melchor Gómez García

Madrid, 2016

AGRADECIMIENTOS

“Cualquiera que hayan sido nuestros logros,
Alguien nos ayudó siempre a alcanzarlos”
Althea Gibson

Un camino recorrido hasta el día de hoy, que no puedo estar más de acuerdo con la frase que antecede mis palabras, realmente me pregunto, ¿es mi logro o es el logro de un grupo de personas que aunaron sus energías a las mías para que hoy pusiera fin a esta parte de mi proyecto de vida que inicie hace unos años?.

En el primer momento, la decisión de emprender el proyecto doctoral gracias a la invitación de mi colega y compañera de sueños que vio la posibilidad de emprender este camino juntas en tierras lejanas a nuestra Colombia. A ti mi compañero de camino que me impulsaste en esta aventura y me ayudaste a tomar una decisión tan importante y de tantas implicaciones para mi vida personal y profesional. Porque fuiste siempre ese puerto seguro en donde pude refugiarme para recargarme y seguir adelante en la tarea de mi tesis doctoral.

A Manuel Santiago Fernández Prieto, director de tesis de la Universidad Autónoma de Madrid, por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección con la amplitud, el apoyo y la confianza en mi trabajo, por el apoyo sentido en cada momento de estos estudios doctorales, caracterizado por puentes que siempre hicieron cortas las distancias entre dos mundos separados. Gracias por el ser humano que pude conocer y por permitirme su amistad y aprecio sincero aun sin conocerme.

A Melchor Gómez, director de tesis de la Universidad Autónoma de Madrid, por su codirección oportuna siempre, por cada aporte a este proceso investigativo, por la calidez en sus orientaciones, por la

motivación constante a este proceso hasta su finalización, por la oportunidad de acuerdos y desacuerdos durante el desarrollo de la investigación, por su amistad y cariño, gracias.

A mis estudiantes del Técnico en Atención y cuidado a la primera infancia del Instituto Nacional de Formación Técnica Profesional Humberto Velásquez García-INFOTEP, que vieron conmigo una oportunidad de crecimiento en la investigación, me apoyaron en una etapa del camino y se embarcaron a descubrir caminos que estoy segura no olvidaran y que los ha llevado a traspasar las fronteras de sí mismos y de la institución llevando sus comprensiones a otros escenarios de socialización.

A mis hijos, porque de cada uno hay una huella en este trabajo, gracias Alex por tus aportes en las comprensiones de mis resultados, los cuales fueron definitivos en la conclusión del documento. Selene y Andrés por su disposición a apoyarme en los aspectos que requerí de cada uno de Ustedes en momentos y situaciones distintas. A mi madre por su comprensión en los tiempos robados.

A la Secretaria de Educación del Municipio de Ciénega y especialmente al profesional de apoyo de calidad, por su soporte y confianza en este proceso investigativo, por determinar y coordinar los espacios que hicieron posible el desarrollo del proceso formativo con las docentes. A mis amigas y coordinadoras del INFOTEP, por los tiempos propiciados para mi dedicación al trabajo. A mi incansable asesora estadística por su dedicación.

Pero principalmente a Dios que ha movido todos sus hilos con tal destreza para que todos y cada uno de las personas aquí mencionadas y las que no alcanzo a nombrar pudieran convertirse en pieza clave que me permitiría conseguir este objetivo. A ti Dios, mi confianza en el camino que recorro día a día!

Myriam Ortiz

CONTENIDO

	pág.
BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	9
OBJETO DE ESTUDIO	22
BLOQUE 2. MARCO TEÓRICO	24
CAPÍTULO I. LA FORMACIÓN DOCENTE EN COLOMBIA	24
1.1 La formación docente en Colombia	24
1.2 Contextualización de los programas de formación permanente en el docente	27
1.3 Modelos en la formación Docente	28
1.4. Factores relacionados con la efectividad de los programas de formación docente.....	30
CAPÍTULO II. LA EDUCACIÓN PREESCOLAR COMO CONTEXTO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS INFANTILES	32
2.1 Tendencias Internacionales en la Educación Preescolar	32
2.2 La Educación Preescolar en Colombia: Recorrido Histórico y Momento Actual	38
2.3 El Papel de la matemática en la Educación Preescolar	43
2.4 Normatividad para la Enseñanza de la Matemática en Colombia.....	49
CAPÍTULO III. LA MATEMÁTICA COMO COMPETENCIA BÁSICA EN LA ENSEÑANZA INFANTIL Y SU DESARROLLO	59
3.1 La Competencia Matemática y su Desarrollo	59
3.2 El Desarrollo Numérico Temprano y la Adquisición del Conteo	63
3.3 Errores Típicos en el Conteo.....	67
3.4 Elementos de la matemática formal e informal en el niño preescolar	68
3.4.1 Habilidades informales.....	68
3.4.1.1 Numeración	68
3.4.1.2 Comparación de Cantidades.....	69

3.4.1.3 Cálculo Informal	69
3.4.2 Habilidades Formales	69
3.5 La Suma y la Resta en la Educación Infantil	70
CAPÍTULO IV. EL CONOCIMIENTO DEL DOCENTE Y LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA INFANTIL.....	71
4.1 El Conocimiento Profesoral	71
4.2 El conocimiento pedagógico del contenido en el docente	75
4.3 Rol del Docente y la Enseñanza de la Matemática en Educación Preescolar	77
4.4 La Teoría de las Situaciones Didácticas.....	81
4.4.1 Situaciones de Acción	82
4.4.2 Situaciones de Formulación	82
4.4.3 Situaciones de Validación	83
4.4.4 Situaciones de Institucionalización	83
4.5 La Transposición didáctica	83
4.6 La didáctica de la matemática en el nivel preescolar	84
4.7 Características Psicodidácticas de la Edad Infantil	88
4.8 El juego como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de las Matemáticas	89
BLOQUE 3. MARCO METODOLÓGICO	92
CAPÍTULO V. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	92
5.1. Diseño de Investigación	92
5.2 Hipótesis de Trabajo	95
5.3 Variables de Investigación	97
5.3.1 Conocimiento Pedagógico del Contenido frente a la enseñanza de la matemática infantil	97
5.3.1.1 Conocimiento del Contenido Matemático	98
5.3.1.2 Conocimientos pedagógicos referidos a la forma como el docente desarrolla los procesos matemáticos al enseñar contenidos matemáticos	99
5.3.1.3 Conocimiento Frente a los Principios y Teorías de Aprendizaje que Sustentan la Enseñanza de las Matemáticas en Infantil	101
5.4 Población objeto de estudio	102

5.4.1 Muestra y Muestreo Cuantitativo.....	103
5.5 Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos.....	104
5.5.1 Test de Competencia Matemática Básica: Tema 3	105
5.5.1.1 Matemática Informal.....	106
5.5.1.2 Matemática Formal	107
5.5.2. Escala para la Evaluación de la Enseñanza Matemática Infantil-EEDEMI.....	109
5.5.2.1 Procedimiento para el Diseño del Instrumento	109
5.6 Análisis de los Datos.....	118
BLOQUE 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	122
CAPÍTULO VI. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO PRETEST ...	122
6.1. Análisis descriptivo del Pretest.....	122
6.1.1 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a evaluación de sus conocimientos con respecto a la enseñanza matemática infantil	122
6.1.1.1 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente al Conocimiento que poseen sobre el Contenido Matemático para la Enseñanza de la Matemática Infantil.....	123
6.1.1.2 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para enseñar el proceso matemático de resolución de problemas en educación infantil ...	127
6.1.1.3 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente a su Práctica para Desarrollar el Proceso Matemático de Razonamiento y Prueba en Educación Infantil.....	137
6.1.1.4 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente a su Práctica para Desarrollar el Proceso Matemático de Comunicación en Educación Infantil	145
6.1.1.5 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para desarrollar el proceso matemático de conexiones en educación infantil	153
6.1.1.6 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para desarrollar el proceso matemático de representación en educación infantil	160

6.1.1.7. Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente al Manejo que tienen de los Principios y Teorías Frente a la Enseñanza de la Matemática en Educación Infantil	163
6.1.2 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los niños frente a la evaluación de la competencia matemática	167
6.2 Análisis Correlacional de los Resultados del Pretest	176
6.2.1 Sección I. Factores que influyen en le desarrollo de la Competencia matemática del niño (ICM)	177
6.2.1.1 Relación Entre la Edad Cronológica de los Niños y la Edad Matemática Arrojada por el Tema 3	178
6.2.1.2 Relación Entre el Nivel Cursado por los Niños y el Curso Equivalente.....	179
6.2.1.3 Relación entre el ICM y el género	180
6.2.1.4 Relación Entre el ICM y la Ocupación del Padre	181
6.2.1.5 Relación Entre el ICM y la Ocupación de la Madre	181
6.2.2 Sección II. Factores que influyen en el nivel de conocimiento pedagógico del contenido del docente.....	181
6.2.2.1 Nivel de Conocimiento Global y Relación Profesión	182
6.2.2.2 Nivel de Conocimiento Global y Relación Edad	182
6.2.2.3 Nivel de conocimiento global y relación años de experiencia	183
6.2.2.4 Nivel de conocimiento global y relación otros estudios	183
CAPÍTULO VII. DISEÑO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN	185
7.1. Presentación del Programa.....	185
7.2. Justificación del Programa	187
7.3. Objetivo y Finalidad del Programa de formación	189
7.4. Diseño del Programa	190
7.4.1. Diagnóstico Inicial	190
7.4.1.1. Resultados en los niños que determinan la prioridad en la formación de los docentes en la enseñanza de la matemática infantil	190
7.4.1.2 Resultados en los docentes que determinan la prioridad en la formación para la enseñanza de la matemática infantil.....	198

7.4.2. Diseño de la Formación	200
7.5. Contenidos.....	203
7.5.1 Módulo de Formación 1	203
7.5.2 Módulo de Formación 2	204
7.5.3 Módulo de Formación 3	205
7.6. Metodología	205
7.6. Evaluación.....	207
CAPÍTULO VIII. RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST EN DOCENTES GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL.....	208
8.1 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Evaluación del Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido	208
8.1.1 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental luego de la Intervención en el Nivel General del Conocimiento Pedagógico del Contenido Matemático	208
8.1.2 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental Luego de la Intervención en la Dimensión Conocimiento del Contenido Matemático	210
8.1.3 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Resolución de Problemas.....	211
8.1.4 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Razonamiento y Prueba	213
8.1.5 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Comunicación	214
8.1.6 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Conexiones	216
8.1.7 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Representación.....	217
8.1.8 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental del Conocimiento del Docente Frente al Conocimiento de Principios y Teorías que Sustentan el Aprendizaje Matemático Infantil	218
8.1.9 Análisis Correlacional Postest.....	220

8.1.9.1 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Postest y la Profesión del Docente	220
8.1.9.2 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Postest y la Edad Cronológica de los Docentes Participantes.....	222
8.1.9.3 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Postest y los Años de Experiencia en el Ejercicio Docente	222
8.2. Resultados y Contraste de Hipótesis	223
BLOQUE 5. CONCLUSIONES.....	228
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	228
9.1 Conclusiones e implicaciones educativas	228
9.2 Recomendaciones del estudio	235
REFERENCIAS	239
LISTADO DE ANEXOS CONTENIDOS EN EL CD AJUNTO	254

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 5. 1 Variables de investigación	102
Tabla 5. 2 Guía para interpretar el Índice de Competencia Matemática (ICM)	108
Tabla 5. 3 Clasificación de los ítems según los componentes del Tema 3	109
Tabla 5. 4 Estadístico de fiabilidad de la Escala de Evaluación de la Enseñanza de la matemática infantil-EDEEMI.....	111
Tabla 5. 5 Escala para valoración de resultado docente.....	112
Tabla 5. 6 Ítem que evalúan el conocimiento del contenido matemático infantil en el docente	114
Tabla 5. 7 Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de resolución de problemas	115
Tabla 5. 8 Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso Razonamiento y Prueba.....	116
Tabla 5. 9 Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de comunicación	116
Tabla 5. 10 Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de Conexiones.....	117
Tabla 5. 11 Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de Representación	117
Tabla 5. 12 Ítems que evalúa el conocimiento del docente de los Principios y teorías de aprendizaje que sustentan la Enseñanza de las matemáticas en infantil	118
Tabla 6. 1 Nivel alcanzado por los docentes en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil	127
Tabla 6. 2 Nivel de desempeño de los docentes en la Enseñanza del proceso de resolución de problemas	136
Tabla 6. 3 Nivel de desempeño de los docentes en la Enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba en Educación Infantil	144
Tabla 6. 4 Nivel de enseñanza del proceso de comunicación obtenido por los docentes ..	152
Tabla 6. 5 Resultados frente a la enseñanza del proceso de Conexiones.....	159

Tabla 6. 6. Resultados de la enseñanza en la educación matemática infantil	163
Tabla 6. 7 Resultado global del grupo de docentes de su Conocimiento del Contenido pedagógico para la enseñanza de la matemática infantil.	166
Tabla 6. 8 Grupo de Estudiantes participantes en el Estudio	167
Tabla 6. 9. Genero de los niños participantes	168
Tabla 6. 10 Índice de Competencia Matemática según Género	173
Tabla 6. 11 Competencia Matemática y Variables a Relacionar	177
Tabla 6. 12 Correlación Rho Spearman entre la Edad Cronológica y la Edad Matemática.....	178
Tabla 6. 13 Prueba de T de Student entre la Edad Cronológica y la Edad Matemática	179
Tabla 6.14 Correlaciones entre el Curso en Donde está Matriculado y el Curso Equivalente.....	179
Tabla 6. 15 Relación Entre el ICM y la Ocupación del Padre	181
Tabla 6. 16 Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido y Variables a relacionar .	182
Tabla 6. 17 Resultados Chi Cuadrado NCPC vs Edad.....	183
Tabla 6. 18 Resultados Chi cuadrado NCPC vs Otros Estudios	183
Tabla 8. 1 Nivel de conocimiento pedagógico del contenido alcanzado por los docentes pertenecientes al grupo control y experimental en el postest.....	209
Tabla 8. 2 Chi-cuadrado de Pearson	209
Tabla 8. 3 Correlación de Spearman y Tau-b de Kendall	210
Tabla 8. 4 Nivel de conocimiento del contenido matemática obtenido por los docentes del grupo control y experimental en el postest	210
Tabla 8. 5 Relación de significancia del postest grupo experimental y control.....	211
Tabla 8. 6 Resultados del Coeficiente de correlación de Spearman	211
Tabla 8. 7 Resultados postest en la dimensión Resolución de problemas de los grupos control y experimental.....	212
Tabla 8. 8 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall	212
Tabla 8. 9 Resultados postest en la dimensión Razonamiento y prueba de los grupos control y experimental.....	213
Tabla 8. 10 Resultados Chi-cuadrado de Pearson	214

Tabla 8. 11 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall ...	214
Tabla 8. 12 Resultados posttest en la dimensión Comunicación de los grupos control y experimental.....	214
Tabla 8. 13 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall ...	215
Tabla 8. 14 Resultados posttest en la dimensión Conexiones de los grupos control y experimental.....	216
Tabla 8. 15 Resultados Chi-cuadrado de Pearson.....	217
Tabla 8. 16 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall ...	217
Tabla 8. 17 Resultados posttest en la dimensión Representación de los grupos control y experimental.....	218
Tabla 8. 18 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall ...	218
Tabla 8. 19 Resultados posttest del Nivel de conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil de los grupos control y experimental.....	219
Tabla 8. 20 Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall ...	219
Tabla 8. 21 Resultados obtenidos con Chi-Cuadrado: Posttest y la Profesión Docente	221
Tabla 8. 22 Resultados obtenidos con Chi-Cuadrado: Posttest y la Edad	222
Tabla 8. 23 Resultados obtenidos con Chi cuadrado: Posttest y los Años de Experiencia .	222

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 5. 1. Muestra y Muestreo Cuantitativo	104
Figura 5. 2. Esquema de la metodología de la Investigación.....	121
Figura 6. 1. Conocimiento del contenido matemático en los docentes de Educación Infantil	123
Figura 6. 2 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de apoyar a los niños a memorizar números y operaciones.....	128
Figura 6. 3 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de iniciar la clase planteando un problema matemático.	129
Figura 6. 4 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de plantear un problema matemático con única solución.	130
Figura 6. 5 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de hacer preguntas a los alumnos sobre la situación problema planteada.....	131
Figura 6. 6 Respuesta de los docentes frente a la afirmación de incluir nombres, lugares o experiencias de los niños en los enunciados de los problemas	132
Figura 6. 7 Respuesta de los docentes frente a la afirmación: Explica muy detalladamente la solución del problema.	133
Figura 6. 8 Frecuencia con que los docentes consideran deben utilizar imágenes y gráficas en la presentación del problema a los niños.....	134
Figura 6. 9 Respuestas de los docentes al indagar si permiten que los estudiantes utilicen material manipulable durante la solución del problema	135
Figura 6. 10 Respuestas de los docentes a la afirmación que indica que la atención y curiosidad de los niños se mantiene a través de la explicación de la solución de problemas.....	136
Figura 6. 11 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de centrarse en el resultado final encontrado por los niños	137

Figura 6. 12 Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de examinar el razonamiento de cada uno de los alumnos y retroalimentarlo	138
Figura 6. 13 Respuesta de los docentes frente a la acción de considerar que las preguntas sobre los métodos utilizados para resolver el problema confunden a los niños.....	139
Figura 6. 14 Respuestas de los docentes frente a su práctica de animar a los niños para que argumenten cada una de sus soluciones	139
Figura 6. 15 Respuestas de los docentes frente a la conveniencia de realizar una demostración única para la solución del problema	140
Figura 6. 16 Respuestas de los docentes frente a la acción de explicar a los niños de forma abstracta como pudieron resolver los problemas.	141
Figura 6. 17 Respuestas docentes frente a la práctica de invitar a los niños para que busquen otras situaciones en las que prueben el método encontrado.....	142
Figura 6. 18 Respuestas de los docentes frente a la consideración de importancia de que el niño realice demostraciones si ya dio la respuesta correcta	143
Figura 6. 19 Respuestas de los docentes frente al uso de material manipulativo para ayudar a los niños a que busquen diferentes formas de solucionar el problema	144
Figura 6. 20 Respuesta de los docentes frente a la acción de privilegiar la entrega de información matemática en el aula	146
Figura 6. 21 Resultados de los docentes frente a su preferencia en estimular a los niños para que interaccionen unos con otros sobre sus ideas matemáticas.	147
Figura 6. 22 Resultados de los docentes de su preferencia en cuanto a las intervenciones con los niños.....	148
Figura 6. 23 Respuestas de los docentes frente a la necesidad de que los niños conozcan las respuestas de los otros y sus argumentaciones.....	149
Figura 6. 24 Respuestas de los docentes frente a su preferencia por desarrollar un vocabulario matemático en el aula.....	150
Figura 6. 25. Respuestas de los docentes frente a su preferencia por promover en los niños el desarrollo de tareas matemáticas de forma individual	151
Figura 6. 26. Respuestas de los docentes frente a la práctica de invitar a los niños a describir sus estrategias y explicar sus respuestas.	152

Figura 6. 27. Respuestas de los docentes frente a la utilización de canciones que integren contenidos matemáticos	154
Figura 6. 28. Respuestas de los docentes frente a la importancia de relacionar la matemática con las expresiones artísticas.	155
Figura 6. 29. Respuestas docentes frente al uso de cuentos literarios para enseñar la matemática formal.....	156
Figura 6. 30. Respuestas de los docentes frente al uso del cuerpo y el movimiento en la enseñanza de las matemáticas.	157
Figura 6. 31. Respuesta de los docentes frente a la acción de procurar en sus clases relacionar el número con otros contenidos matemáticos como la geometría.....	158
Figura 6. 32. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de tener en cuenta las prácticas informales de los niños para resolver los problemas.	159
Figura 6. 33. Respuestas de los docentes frente a la práctica de utilizar tablas y diagramas mientras enseña matemáticas	160
Figura 6. 34. Respuestas de los docentes frente al uso de representaciones pictóricas mientras enseñan matemáticas.	161
Figura 6. 35. Respuestas de los docentes sobre la enseñanza del numero	162
Figura 6. 36. Respuesta de los docentes frente a la enseñanza del numero sin la representación simbólica.....	162
Figura 6. 37. Conocimiento de los docentes frente a los principios y teorías que fundamentan la enseñanza de la matemática infantil.....	165
Figura 6. 38. Nivel del Conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil.....	167
Figura 6. 39. Ocupación de los Padres de los niños participantes en el estudio	168
Figura 6. 40. Edad cronológica y Genero de los niños participantes en el estudio.....	169
Figura 6. 41. Edad matemática obtenida en el test-Tema 3	169
Figura 6. 42. Edad cronológica vs edad matemática.....	170
Figura 6. 43. Curso Equivalente obtenido por los niños participantes en el estudio	171
Figura 6. 44. Nivel cursado vs Curso equivalente	172
Figura 6. 45. Índice de Competencia Matemáticas alcanzado por los niños	173

Figura 6. 46. Índice de competencia matemática según profesión del padre.....	174
Figura 6. 47. Índice de competencias matemáticas y profesión de la madre	175
Figura 6. 48. Índice de competencia matemática y nivel en donde se encuentra matriculado el niño.....	176
Figura 6. 49. Relación entre el curso en donde está matriculado y el curso Equivalente.	180
Figura 7. 1 Proceso de Construcción del Programa de Formación	186
Figura 7. 2. Clasificación por Rangos de las Prioridades en la Necesidad de Formación Docente	191
Figura 7. 3. Comparación.....	192
Figura 7. 4. Numeración.....	193
Figura 7. 5. Conceptos Informales	194
Figura 7. 6. Pensamiento Informal.....	195
Figura 7. 7. Concepto Formal	196
Figura 7. 8. Convencionalismo	197
Figura 7. 9. Pensamiento Formal	198
Figura 8. 1 Diagnóstico Global: Formación Profesional Docente	221

RESUMEN

En el contexto de la enseñanza de la matemática infantil se requiere una comprensión de cómo enseñar, que enseñar, cuando enseñar, con que enseñar y contar con los intereses y momento evolutivo del niño para lograr su aprendizaje; de ahí que esta investigación abordó un programa de formación permanente para la enseñanza de la matemática infantil como un espacio de reflexión y aprendizaje conjunto, basado en la realidad actual del conocimiento pedagógico del contenido del docente para dicha enseñanza y desarrollo en la competencia matemática de los niños, a partir de lo que plantean Shulman 1986 (citada por Vergara y Mardones, 2014), Baroody (2003), D'Amore (2007) y Alsina y colaboradores (2015). El programa pretende la cualificación de maestros y maestras del nivel preescolar con el objetivo de generar posturas epistemológicas y metodológicas innovadoras y pertinentes al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática infantil; contribuir a la calidad del servicio ofrecido en las instituciones educativas y a largo plazo, obtener mejores resultados en las evaluaciones internas y externas en las matemáticas. Este estudio fue cuantitativo de diseño cuasi-experimental con grupo de control y experimental con pre y posttest para la evaluación del programa de formación propuesto “Matemáticas desde siempre”. En el grupo experimental participaron 25 docentes de instituciones escogidas al azar, quienes recibieron intervención teórica-práctica, mientras que en el grupo control no se intervino. A ambos grupos les fue aplicado, como pretest el instrumento diseñado: Escala de Evaluación de la Enseñanza matemática infantil –EDEEMI, sometido a un procedimiento de consistencia interna con un alfa de Cronbach de 0,88 de fiabilidad. Adicionalmente, se identificó el estado de la competencia matemática de los niños a través de la adaptación española del Test de Competencia matemática básica-TEMA 3 de Ginsburg y Baroody, lo cual constituyó un referente para el diseño del programa de formación permanente. Luego de la intervención, se administraron nuevamente los cuestionarios a ambos grupos para verificar los cambios producidos. Los resultados referentes a los niños indican una desventaja socioeducativa en el desarrollo de su competencia matemática relacionado a varios factores asociados a sus edades pero no al género. En cuanto a los docentes los resultados indicaron que existe una necesidad de formación permanente en el nivel preescolar del municipio evidenciada en los bajos niveles en su conocimiento pedagógico del contenido para

la enseñanza matemática infantil. Los docentes independientemente de su formación académica, edad, años de experiencia no poseían una comprensión de los contenidos matemáticos, procesos matemáticos y teorías que sustentan la enseñanza en el área para este nivel. También se encontró que los docentes respondieron de manera positiva al modelo de formación propuesto, aunque que hay una mayor sensibilidad para responder al programa por parte de los docentes cuya formación inicial corresponde a la Educación Infantil y han tenido experiencia en la enseñanza de este nivel.

ABSTRACT

In the context of Mathematics teaching for preschoolers is required an understanding of how to teach, what to teach, when to teach and taking to account children interests and their developmental stage to achieve they learn; Hence this research focused on a permanent training program for children's Mathematics teaching as a collaborative space for reflection and learning, based on the real situation of teachers' content pedagogical knowledge for teaching and the development of children's mathematical competencies, based on Shulman, 1986 (cited by Vergara and Mardones, 2014), Baroody (2003), D'Amore (2007) and Alsina & collaborators (2015). The program aims qualifications of preschool teachers in order to they generate innovative and suitable epistemological and methodological positions for children Mathematics teaching and learning process; to contribute to the quality of service offered in educational institutions and in long term, to obtain better results in the internal and external evaluations in mathematics. This study was quantitative with quasi-experimental design including control and experimental group and pre and post-test for the evaluation of training program "Matemáticas desde siempre" proposed. In the experimental group participated 25 teachers whose institutions were randomly selected. They received theoretical and practical intervention, while the control group was not intervened. The instrument designed: Escala de Evaluación de la Enseñanza matemática infantil -EDEEMI, as pretest, was applied to both groups. It was submitted to a procedure of internal consistency with Cronbach's alpha reliability of 0.88. Additionally, the state of children's mathematical competency was identified through the Spanish adaptation of the Test de Competencia matemática básica-TEMA 3 by Ginsburg and Baroody. It constituted a reference for the design of permanent training program. After intervention, the same questionnaires were applied to both groups to verify the changes. Findings on children indicate a socio-educational disadvantage in their mathematical competence developing associated with several factors associated with their age but not gender. The results referring to teachers indicated that there is a need to receive permanent training in preschool level in this context which was evidenced through low levels teachers' content pedagogical knowledge for preschool Math teaching. Teachers regardless of their educational background, age, years of experience did not have an understanding of mathematical content, mathematical processes and theories that support teaching in the area for this level. It was also found that teachers responded positively to the proposed training model, although there is a greater

sensitivity to respond to the program by teachers whose initial training corresponds to the Early Childhood Education and those who have had experience teaching in this level

INTRODUCCIÓN

Atendiendo al impacto positivo que tiene la experiencia educativa en el nivel preescolar en los desarrollos posteriores y en el rendimiento de los estudiantes en general, este estudio se centra en el docente de este nivel y sus posibilidades formativas atendiendo a su rol de mediador y promotor del desarrollo de potencialidades y oportunidades en los niños en una etapa por demás muy sensible. De aquí se desprende la necesidad de una formación adecuada y permanente que constituya una real apropiación y comprensión de las características de los niños, intereses, y de la forma como puede relacionarse con él para poder apoyarlo en la construcción de los saberes a partir de didácticas adecuadas. Para el caso de la enseñanza de la matemática infantil se requiere una comprensión de las particularidades de la misma, de cómo enseñar, que enseñar, cuando enseñar, con que enseñar y contar con los intereses y momento evolutivo del niño para lograr su aprendizaje.

Esta tesis doctoral busca a través del análisis y el diagnóstico de la situación actual del conocimiento de los docentes y la competencia matemática de los niños proponer un programa de formación permanente que se constituya en un escenario para potenciar la calidad educativa de las instituciones que participen en estos procesos formativos. Para el caso de la educación infantil se hace necesaria esta formación permanente y una actitud reflexiva continua del docente, atendiendo a los cambios que se han venido dando en Colombia y en el mundo con respecto a la comprensión de esta etapa, lo que ha ido generando políticas estatales para atender a esta nueva concepción de infancia y a los desarrollos de programas especiales en aras de contribuir favorablemente a su desarrollo.

Esta tesis doctoral busca a través del análisis y el diagnóstico de la situación actual del conocimiento de los docentes y la competencia matemática de los niños proponer un programa de formación permanente que se constituya en un escenario para potenciar la calidad educativa de las instituciones que participen en estos procesos formativos y promover el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas atendidos.

Se presenta la investigación en diferentes bloques. El primero presenta los antecedentes del estudio y el planteamiento inicial que da lugar al problema de investigación. En el segundo bloque se hace una presentación analítica de la literatura revisada que fundamenta la investigación. El tercero aborda la metodología escogida para el estudio lo cual permitió la recogida de la información y la consecución de los objetivos propuestos dando lugar a los resultados de la investigación que se presentan en el cuarto bloque. Luego del análisis de los resultados presentados y el diseño de programa de formación como resultado de esta investigación y su evaluación, se presenta el quinto bloque en el que se indican las conclusiones del estudio las discusiones, recomendaciones e implicaciones educativas generadas.

El primer bloque presenta una análisis exhaustivo de los antecedentes y la situación actual de la educación en Colombia, especialmente referida a la educación infantil, se analizan las tensiones que ha enfrentado la educación preescolar y especialmente la forma como se ha comprendido la educación matemática en este nivel. Se presenta un análisis de las tendencias en la comprensión de la educación matemática infantil y a partir de esta problemática se presenta los procesos de formación permanente y sus regulaciones en Colombia y sus tendencias a nivel mundial.

El segundo bloque se encuentra integrado por los capítulos I, II, III, IV, pretendiéndose presentar las bases teóricas que dan sustento a esta investigación. Así en el capítulo I, La formación docente en Colombia se presenta la normatividad que rodea está en el país y los desarrollos que ha tenido la política en este sentido. De igual forma se presenta una contextualización de los programas de formación permanente atendiendo a las nuevas visiones y comprensiones de la educación infantil y de la oportunidad de los programas de formación como espacio de aprendizaje que permite a los docentes resignificar sus practicas pedagógicas. (Fandiño, 2008; MEN, 2014; Magyoly,2010; Leon, 2012). Castillo y Montes, 2003, apoyan la comprensión de los modelos de formación docente propuestos por Castillo y Cabrerizo. De igual forma en este primer capítulo apoyado por Avals(200/) se presenta un análisis de los factores que pueden afectar la efectividad de los programas de formación docente.

En el Capítulo II La educación preescolar como contexto para la enseñanza de las matemáticas infantiles, Se presentan las tendencias internacionales de la educación preescolar desde autores como Carmena, Egidio, Delgado y Villalain (2011), Torres y González (2008), Acosta (2010), Cordero (2004), quienes presentan el panorama de la misma y sus particularidades en este ámbito y luego se examina desde la normatividad colombiana la evolución de la misma en el caso colombiano. Posteriormente se analiza el papel de las matemática en la educación preescolar desde autores como Godino, Batanero, & Font (2003), Bermejo (2004) , Alsina (2012), Skovsmose, Scandiuizzi, Valero y Alro (2011), entre otros autores destacando la importancia que tienen las matemáticas para los niños pequeños en su futuro éxito académico.

Continuando el capítulo III, La matemática como competencia básica en la enseñanza infantil y su desarrollo. Se presenta a través de autores como Baroody(1994), Ginsburg y Baroody (2007), Bermejo (2004) , Bruguere, Dietrich, Ponce, Trujillo, y Carrasco (2010) entre otros autores se explica la génesis del pensamiento matemático y las habilidades tempranas de los niños antes de iniciar la escuela y el papel que juegan en el desarrollo numérico temprano y la adquisición del conteo (las habilidades formales e informales y sus manifestaciones). De igual manera se revisan aquí las posibilidades de enseñabilidad de esta área del saber en este nivel (Alsina ,2016).

El capítulo IV, El conocimiento del docente y la didáctica de la matemática infantil, se revisa el concepto de conocimiento profesoral a través de autores como Porlan, Rivero y Del Pozo (1997), Shullman (1987) citado por Garritz y Velasco (2004, Vergara y Cofré (2014). Se presenta el concepto de Conocimiento Pedagógico del contenido del docente que da sustento a esta investigación. Posteriormente se presenta la importancia que tiene el docente y sus conocimientos en la enseñanza de las matemáticas infantiles desde Godino, Batanero y Font (2003), Alsina (2006). Finalmente se aborda el tema de la didáctica de la matemática en el preescolar siguiendo a autores como D'Amore(2015), Zabalza, (2012), para terminar con el apartado del juego como estrategia didáctica infantil con autores como Edo y Mireia(2016).

En el tercer bloque se muestra el marco metodológico seguido para esta investigación, en el capítulo V, se presenta el diseño de investigación utilizado, presentando sus características dentro de la investigación cuantitativa y al mismo tiempo se indican las hipótesis planteadas que se pretendieron contrastar en el estudio. Se establecen de igual manera las variables de la investigación y sus dimensiones y se describe la población objeto de estudio y los instrumentos utilizados y desarrollados en la investigación. Al finalizar este bloque se presentan los procedimientos estadísticos llevados a cabo para el análisis de datos.

El cuarto bloque, análisis e interpretación de los resultados, en el capítulo VI presenta los resultados del pretest tanto de docentes como el diagnóstico realizado a los niños para identificación de las necesidades de formación, se presentan estos en primera instancia de manera descriptiva y luego se complementan con un análisis correlacional de un grupo de variables que se hipotetizan como de posible influencia. El capítulo VII, muestra el procedimiento, fundamentación y diseño del programa de formación presentado su justificación, objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Finalmente el Capítulo VIII de este bloque presentan los resultados comparativos entre el grupo control y experimental posterior a la intervención con el programa de formación buscando la comprobación de las hipótesis planteadas e identificando las diferencias significativas entre los grupos a través de procedimientos estadísticos para este fin. De igual manera se realiza un análisis correlacional que indique la asociación de variables que pueden influir en la respuesta al programa formativo.

Finalmente el Quinto bloque, muestra las discusiones y conclusiones del estudio. Aquí se plantean los hallazgos y conclusiones más importantes del estudio y las recomendaciones que deja el estudio a través de sus propias limitaciones, referidas a la continuidad de procesos investigativos en esta línea de investigación y acciones por desarrollar como implicaciones educativas del estudio.

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA (2009), define la Competencia Matemática como la capacidad que tienen los individuos para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadanos constructivos y reflexivos. Afirma además que, esta competencia no se adquiere bruscamente, ni de manera espontánea, en un momento determinado de la vida. No obstante, de acuerdo con Castro (2006) y el Ministerio de Educación Nacional-MEN (2006), esta competencia se va conformando desde edades tempranas, porque tiene su génesis en los primeros tiempos del ser humano y evoluciona conforme avanza su desarrollo cognitivo hacia niveles más complejos, requiriendo para ello ambientes enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, históricas y culturalmente situadas. Como competencia básica en la formación de los individuos, descrita por Gallardo (2008), el nivel de desarrollo de la Competencia Matemática afecta la calidad educativa de un grupo social, en este caso de un país como Colombia, resultados tanto en pruebas internacionales como PISA 2012, referenciado por el Ministerio de Educación Nacional (2016), Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo-TERCE realizado en el año 2013, publicado por la Unesco (2013); como nacionales a saber, ICFES (2015) y SABER (2009-2014), muestran que el desarrollo de la Competencia Matemática de los estudiantes colombianos evaluados, no presenta los avances esperados, identificándose en ellos serias dificultades en la resolución de problemas y en el razonamiento de los mismos.

Atendiendo a esta problemática y reconociendo que el conocimiento matemático y la competencia misma empieza a desarrollarse incluso antes que los niños inicien el preescolar tal como lo expresa Núñez (2005), y siendo una actividad cognitiva informal propuesta por Baroody (1994), surge un interés especial en comprender el aprendizaje de las matemáticas en ese nivel y en identificar nuevas posturas para su abordaje. Tradicionalmente, la matemática ha sido considerada una ciencia de un alto nivel de complejidad. Las personas competentes en esta área suelen ser vistas como inteligentes y dueñas de altas potencialidades cognitivas. Si esta última es una problemática reiterada en todos los niveles de la educación, es relevante reconocer las

competencias matemáticas desde la primera infancia, etapa donde se dan las bases para alcanzar un mejor aprendizaje y apropiación tanto del pensamiento formal como informal de las matemáticas.

En Colombia, la Educación Formal de los niños y las niñas entre los tres y los seis años de edad, es relativamente reciente. Sólo hasta 1994 con la Ley 115 de Educación, se reconoce el nivel de preescolar como parte del Sistema Educativo en Colombia y se establece la obligatoriedad de por lo menos un grado correspondiente al grado cero, reconocido como transición para niños y niñas de 5 a 6 años de edad (Jaramillo, Osorio e Iriarte, 2011). En la atención de los más pequeños la responsabilidad es compartida por el Ministerio de Educación Nacional-MEN y el Instituto Colombiano de bienestar Familiar-ICBF. El MEN tiene la función de definir políticas y lineamientos de la Educación Inicial y Atención Integral a la Primera Infancia, implementar el sistema de gestión de calidad y hacer el seguimiento de la atención a nivel nacional y el ICBF implementa los servicios públicos de la atención y de la gestión de los prestadores en el ámbito nacional.

La atención de los niños de los 2 a los 5 años, está a cargo del ICBF mientras que los niños de 5 a 6 años que cursan el grado transición, están en las instituciones educativas de una responsabilidad mayor del Ministerio de Educación Nacional y son gestionadas por las Secretarías de Educación Municipales Certificadas o Departamentales. En Colombia cada proveedor de la atención a la primera infancia determina su política, así que los niños y niñas recibirán diferentes servicios dependiendo de la institución a la que asistan. De esta manera, se observa la falta de integración entre los entes participantes y las políticas con las que se da la atención a la primera infancia y por ende la poca articulación entre la Educación Inicial y la Educación Preescolar, contrario a lo que ocurre en otros países de la OCDE como se enuncia en el documento Revisión de Políticas Nacionales de Educación (OCDE 2016, traducido por Ministerio de Educación Nacional 2016) en el que la tendencia es hacia una mayor integración en la atención de los más pequeños a través de sistemas con políticas claras e integradoras, buscando favorecer la transición del niño del hogar al sistema escolar. En estos países, como es de esperarse, la responsabilidad de formación está generalmente en el Ministerio de Educación por ser su fin la educación y el aprendizaje infantil.

La falta de integración no solo se da con la Educación Inicial sino con los siguientes niveles. Es por ello, que Jaramillo *et al.* (2011) afirman que aunque existe un reconocimiento de la importancia de este nivel en la vida escolar, en la práctica no se da esta integración en el sector público mientras que en las instituciones privadas se ha desarrollado toda una propuesta en dicho nivel. Un aspecto importante que vale la pena analizar, es que los niños hasta que llegan al grado transición, son atendidos en su mayoría por las madres comunitarias, y solo hasta el 2014, se estableció que estas tuvieran una formación por lo menos del nivel Técnico Profesional, buscando mejorar la preparación de quienes atienden esta etapa en la que anteriormente no se exigía ni siquiera el nivel Bachiller.

Para el caso de la Educación Preescolar, pueden integrarse al servicio educativo, profesionales con título de Licenciado En educación (énfasis primario o Educación Preescolar) técnicos en Educación Infantil, Normalista Superior, psicólogos entre otros profesionales. Para apoyar la articulación entre la Educación Inicial y la Educación Preescolar, el Ministerio de Educación Nacional ha producido una serie de documentos que explicitan las intencionalidades de cada momento educativo y sus responsables. Sin embargo, se observa una desarticulación entre estos momentos formativos, los cuales se evidencian en los llamados que hacen los docentes cuando ingresan los niños al nivel primario.

Por su parte, Ruiz de Miguel (2002) llama la atención en que la función originaria de la Educación Inicial, de carácter asistencial, ha influido notablemente en el desarrollo de la misma, hasta el punto de que podría afirmarse que continúa vigente en casi todos los sistemas escolares del mundo, en paralelo con la otra función, más reciente, de orientación propiamente educativa.

Toda esta problemática que rodea la Educación Preescolar y la Educación Inicial en Colombia ha llevado a la investigadora desde el año 2009 a la búsqueda de la comprensión de mejores formas de llegar a los niños del Departamento del Magdalena en el desarrollo de las competencias básicas que los habiliten para sus desarrollos educativos posteriores. El reconocimiento de la realidad a través de su trabajo en una institución formadora de maestras de

carácter público en este nivel, la lleva a cuestionarse sobre la formación que reciben las futuras maestras para desarrollar el pensamiento matemático de los niños y es a través de la reflexión generado por el registro calificado de un programa de licenciatura en el que en un diálogo con un par evaluador surge este interés de formación e investigación, que la lleva a comprender la importancia que tiene este momento evolutivo y sus aprendizajes para el desarrollo posterior de una competencia tan importante como la matemática. Inicialmente, los trabajos investigativos realizados estuvieron orientados a la descripción del fenómeno tanto en los niños como en los docentes y sus creencias tanto en el municipio como en el departamento, sin embargo se sentía la necesidad de intervenir a través de un proceso investigativo que permitiera afectar positivamente las prácticas de aula de los docentes del municipio, promoviendo cambios en sus supuestos epistemológicos, conocimientos y metodologías al enseñar la matemática infantil.

La importancia y pertinencia de la enseñanza de las matemáticas en este nivel y la formación del docente y su cualificación ha sido estudiado por varios investigadores. En España autores en diferentes tiempos tales como Alsina (2016), López y Alsina (2015), Alsina y Planas (2008), Alsina y Coronata (2014), Ñamo (2013) y Gómez (2012), han hecho evidente el papel del docente en el desarrollo del pensamiento matemático a través de prácticas centradas en los procesos más que en los contenidos matemáticos. Estos autores han identificado el tipo de conocimiento a desarrollarse con los niños desde tempranas edades y la conveniencia de reconocer la Educación Matemática como desarrolladora de un pensamiento lógico y meta cognitivo en el niño, que en forma de espiral avance a formas más complejas de enfrentar los problemas que se planteen en la realidad.

En este sentido se resalta el papel que juega el docente en el desarrollo de esta competencia, sus saberes y conocimientos para organizar las experiencias de enseñanza. El interés sobre la forma como los conocimientos de los docentes y su influencia en el desarrollo de unas didácticas apropiadas que lleven a aprendizajes eficaces en los estudiantes ha sido sentido por muchos investigadores. Así, por ejemplo investigaciones realizadas en Chile por autores como, Quilaqueo, Morales y Uribe (2010), describen los saberes que manejan los educadores que trabajan con niños y niñas menores de tres años respecto de las categorías el saber pedagógico y

disciplinario y cómo influyen estos en su rol profesional y en la pertinencia y calidad de la educación. En este mismo país, Vergara y Cofré (2014) realizan una reflexión frente a los diferentes modelos para la comprensión del conocimiento requerido por los docentes para el desarrollo eficaz de la enseñanza, tomando como referencia especialmente el constructo teórico de Conocimiento pedagógico del contenido planteado por Shulman (2008) para analizar la formación inicial y continua de profesores en Chile, haciendo énfasis en la detección de las oportunidades de su desarrollo y reconociendo este constructo como el más utilizado en la formación permanente y continua de docentes.

Volviendo a España, Escudero-Ávila, Carrillo, Flores-Medrano, Climent, Contreras y Montes (2015), en la Universidad de Huelva, realizan un estudio sobre el “conocimiento que evidencia un profesor de matemáticas de secundaria al resolver el problema de las cuerdas” (p.53-77). No obstante, se concluye que están de acuerdo con Shulman (2008), afirmando que es preciso que el profesor conozca el qué y el porqué de los contenidos que enseña haciéndose necesario que además tenga una comprensión de la forma como debe manejarlos y trabajarlos en el aula.

En Colombia autores como Rodríguez (2011), en su trabajo investigativo titulado “Las matemáticas en la escuela primaria colombiana: Contribuciones a una historia sobre su enseñanza”, indaga acerca del interrogante ¿cuáles son las condiciones en las que se configuran los contenidos enseñados y sus métodos en la escuela primaria, en particular, aquellos que pertenecen al campo de la enseñanza de las matemáticas? A partir de éste interrogante, analiza los acontecimientos que tocan la interioridad de la escuela, los procesos de formación de maestros y el conocimiento que se produce en la escuela.

Igualmente, plantea que las instituciones donde se forman las nuevas generaciones de maestros para la enseñanza de las matemáticas han dirigido sus reflexiones a la interioridad del saber específico, es decir, se han preocupado por conocer profundamente la epistemología de la ciencia en cuestión interesándose en la actualidad, las facultades de educación demandan al maestro en formación profundos conocimientos en el saber específico y a su vez un profundo conocimiento del campo pedagógico. Sin embargo, no se plantean reflexiones al respecto.

Por otro lado, Alsina (2015) muestra que diversos Organismos Internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos, han identificado serios déficit en la enseñanza de las matemáticas que hacen que los estudiantes no sean capaces de aplicar las matemáticas recibidas en sus años de escolaridad a situaciones diversas de resolución de problemas, debido a las formas de enseñanza con enfoque tradicional que ha permeado igualmente la educación por muchos años. En el caso de la Educación Preescolar y la enseñanza de la Matemática en este nivel, se requiere de estrategias alternativas, novedosas y pertinentes que tengan en cuenta los intereses y capacidades del niño, al mismo tiempo que la comprensión de su pensamiento y posibilidades de aprendizaje. Es por ello, que se hace necesario la reflexión continua de la práctica docente a través de espacios formativos que brinden nuevas herramientas para enfrentar realidades distintas. De igual forma la realidad colombiana ha sufrido muchos cambios y estos han llevado también a cambios educativos que hacen que el docente deba adaptarse a nuevos escenarios de formación diferentes a la formación inicial recibida. Por ello se hace necesario la formación continua de las profesoras y profesores en nuevos enfoques que se puedan ir concretando en propuestas curriculares válidas en los distintas instituciones educativas, que le aporten herramientas que permitan nuevas formas de abordar la enseñanza con metodologías activas y vinculantes a las experiencias e intereses de los niños que atienden, mejorando así su práctica profesional.

En el contexto de Ciénaga, municipio certificado del Departamento del Magdalena, donde se desarrolló este proceso investigativo, como en muchos otros municipios y ciudades de Colombia, hay un porcentaje muy importante de población infantil muy vulnerable y desfavorecidos social, educativa y económicamente, lo que representa otro reto para el docente y que está llamado a responder con eficiencia. Es quizás éste, el espacio formativo de la escuela, dirigida por el docente, el escenario que pudiera compensar las inequidades sociales permitiendo a los niños las experiencias que permitan ampliar su universo y sus oportunidades; ya que es de reconocido conocimiento, que las condiciones de pobreza y vulnerabilidad pueden introducir variaciones en el desarrollo de los niños y niñas (Ministerio de Educación Nacional, 2014, Documento No. 20).a

JUSTIFICACIÓN

Tradicionalmente, la matemática ha sido considerada una ciencia de un alto nivel de complejidad. Las personas competentes en esta área suelen ser vistas como inteligentes y dueñas de altas potencialidades cognitivas. Esto puede contrastarse con la preocupación constante de los profesores de esta área en relación a los logros alcanzados por sus estudiantes, lo cual es pertinente dados los bajos niveles encontrados en las pruebas estandarizadas en los distintos grupos de población. Si esta última es una problemática reiterada en todos los niveles de la educación, es relevante reconocer las competencias matemáticas desde la primera infancia, etapa donde se dan las bases para alcanzar un mejor aprendizaje y apropiación tanto del pensamiento formal como informal de las matemáticas.

Deulofeu, J en Planas y Alsina (2009) expresa que la Educación Matemática debe apuntar a la formación de ciudadanos capaces de fundamentar sus criterios y sus decisiones y de adaptarse a los cambios que exige vivir en el mundo actual, como se expresa en el Debat curricular, Pacte Nacional por l'Educació del 2005, ya que ésta tiene como objetivo formar en la toma de decisiones de manera fundamentada crítica y racional. Siguiendo a los autores, hablar de un individuo competente matemáticamente es asumir a éste como un individuo competente en la resolución de problemas y desde luego involucra muchas otras habilidades que pudieran llamarse sub-competencias.

Siendo así y reconociendo la necesidad de articular el grado de transición con los niveles posteriores de formación es de mucha importancia reconocer que ya desde este nivel los niños y niñas tienen todas las potencialidades para desarrollar y adquirir aprendizajes que le permitan ir avanzando en la complejidad del desarrollo de su Competencia Matemática. Pensándolos como seres en construcción, al igual que todos los seres humanos y con el anhelo que los caracteriza de conocer, preguntar, indagar debemos asumirlos también con la posibilidad de hacerlos parte de la sociedad del conocimiento con las mismas oportunidades con las que cuentan los niños en otros niveles. Cualquier tipo de competencia está centrada en el aprendizaje y desde este nivel los niños y niñas son poseedores de saberes determinados por sus experiencias con los otros, consigo

mismos, con los objetos y situaciones. Son estos encuentros con la realidad que lo rodea lo que le permite desarrollar nuevos conocimientos, modificar estructuras anteriores y preguntarse sobre nuevas posibilidades (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

La importancia de la educación en este nivel se resalta muy contundentemente en el informe que Pisa realiza sobre los resultados en las pruebas y su análisis sobre las prácticas que contribuyen a mejores desempeños. En el caso de las matemáticas, se identifica como un indicador favorecedor el haber cursado el nivel preescolar. Los resultados indican que los niños que asistieron a programas de Educación Inicial obtuvieron puntajes correspondientes a aproximadamente un año más de escolaridad con respecto a aquellos que no lo hicieron (Ministerio de Educación Nacional, 2014b). Otros estudios por ejemplo realizados en Brasil, develan resultados similares en el que contar con una experiencia educativa preescolar de calidad tiene un efecto positivo en el rendimiento de los estudiantes (Campos et al, 2011). Estos estudios nos confirman que las experiencias en este nivel son de extraordinaria trascendencia para los desarrollos posteriores y por ende llama la atención sobre el docente y su papel en este nivel ya que es la persona responsable y mediadora en el desarrollo de estos niños en esta etapa tan sensitiva.

Al ser los maestros y maestras los encargados de promover en los niños y niñas el desarrollo de sus potencialidades y de generar las oportunidades para su desarrollo integral atendiendo a sus intereses, los de su familia y sus contextos, se espera de ellos un compromiso importante para mediar entre la cultura y las capacidades de cada uno de estos niños e involucrar a la familia en el proceso educativo. Todo ello atendiendo a las particularidades de esta etapa, lo que requiere pensar en un niño que se desarrolla holísticamente y para el cual, los aspectos afectivos como lo señala D'Amore, Angeli, Di Nunzio, y Fascinelli (2015) están acentuados y son dominantes, convirtiéndose en un referente afectivo determinante en los aspectos relacionales incluso los de la transmisión del conocimiento.

En este sentido los maestros y maestras son claves en la Educación Preescolar porque son quienes hacen posible el potenciar el desarrollo infantil y el desarrollo de cada una de las capacidades y talentos de los niños y niñas, trazando rutas y prácticas educativas oportunas y

pertinentes basadas en su saber pedagógico. De aquí se desprende la necesidad de una formación adecuada que constituya una real apropiación y comprensión de las características de los niños, intereses, y de la forma como puede relacionarse con él para poder apoyarlo en la construcción de los saberes, a partir de didácticas adecuadas. Más allá de ello este maestro requiere una reflexión y aprendizaje continuo que garantice la ampliación de su saber.

A este respecto, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en el Documento No.20 (2014a), plantea del Sentido de la Educación Inicial:

La cualificación permanente de quienes se encargan directamente de la educación de las niñas y los niños de primera infancia es fundamental, pues la reflexión que conlleva aporta insumos importantes para generar procesos crítico-reflexivos que contribuyen a ampliar el saber pedagógico y a favorecer las capacidades teóricas y técnicas requeridas para conducir a niñas y niños por trayectorias de desarrollo más cualificadas (p.67).

Autores como, Quilaqueo et al (2010), enfatizan en que, el rol que desempeñan los educadores influye de manera decisiva en la pertinencia y calidad de la educación, sobre todo en los primeros años de vida, donde una atención de baja calidad perjudica al niño/a, dejando secuelas a lo largo de su vida. En cuanto a la calidad de la educación brindada por un docente, existe un consenso general de que los profesores deben dominar los contenidos disciplinares correspondientes, sin embargo no hay un acuerdo similar sobre la manera en que se debe lograr dicho dominio, ni siquiera acerca de cómo se debería concebir la disciplina. Se suele reconocer que el conocimiento disciplinar tampoco es suficiente para asegurar la competencia profesional, siendo necesarios otros conocimientos de índole psicológica (cómo aprenden los estudiantes, conocer los afectos, dificultades y errores característicos, entre otros). Los profesores deben tener igualmente el conocimiento que les permita ser capaces, de organizar la enseñanza, diseñar tareas de aprendizaje, usar los recursos adecuados, y comprender los factores que condicionan la enseñanza y el aprendizaje.

Son varios los modelos que han tratado de definir el tipo de conocimiento requerido por los docentes para enseñar un área determinada del saber tal como lo plantean Hill, Ball, y Schilling 2008 (citado por Godino, 2009), Shulman 1987 (citado por Vergara y Mardones, 2014), entre otros, los cuales asumen el concepto de conocimiento pedagógico del contenido propuesto por este último autor, como el tipo de conocimiento requerido por el docente para desempeñar su labor con competencia. Éste se define como el conocimiento del docente para organizar, representar y adaptar a los intereses y habilidades de los alumnos, determinados temas o problemas del contenido a enseñar. Por su parte Abell, S (2008) citada Friedrichsen, P (2008), incluso afirma que a mayores niveles de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes se podrían inferir o esperar mayores aprendizajes en los estudiantes.

En Colombia al igual que en muchos otros países de nuestra región, la crisis vivida en la educación ha llevado a pensar en los docentes como una pieza clave y a dirigir sus políticas a tanto a la evaluación de su ejercicio profesional como a la creación de un sistema de formación inicial y continúa. Así para el caso de Colombia, en el Plan nacional Decenal de Educación (PNED) 2006-2016, se insiste en la necesidad de crear este sistema para lograr por un lado, la articulación en los niveles y núcleos de formación y por otro, la real integración entre las instituciones formadoras y las necesidades de la dirección educativa en los escenarios nacionales, regionales y locales. De igual forma, la normatividad docente también impulsa esta necesidad, así el Estatuto docente se constituye en una estrategia para la profesionalización y mejoramiento del desempeño en las aulas colombianas (Decreto 2277, 1979; Art 26; Art 39; Art 57 párrafos a, y Decreto 1278, 2002; Art 17; Art 28 párrafo a; Art 34; Art 38; Art 41).

Esta iniciativa también es contemplada en el Plan Sectorial 2006-2010, donde se planteó el desarrollo profesional de los docentes como una estrategia para aumentar la calidad educativa, entendiendo que ésta “se construye en la actividad cotidiana de las aulas, en donde estudiantes y docentes ejecutan las actividades pedagógicas tendientes al desarrollo de las competencias para la actuación en los diversos escenarios de la vida social” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p.8-9).

Todos estos esfuerzos por concentrar a las instancias que intervienen en el desarrollo de las competencias profesionales de los docentes llevan al Ministerio de Educación Colombiano a la creación y fortalecimiento de un Sistema Colombiano de formación, el cual busca que el perfil de los docentes responda de mejor forma a las demandas del país, la región y el mundo. Todo bajo regulaciones normativas como la Ley General de Educación 115 de 1994 y con la supervisión de la Comisión Nacional de Aseguramiento de la calidad de la educación CONACES en los programas de formación docente.

Han sido evidentes los esfuerzos en Colombia por constituir un Sistema de formación docente especialmente para su formación inicial y continua, sin embargo se puede observar que se hace más énfasis en la formación en el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico general, infiriendo que de esta manera se lograrán mejoras en la calidad. Se deja a un lado las didácticas específicas o el conocimiento pedagógico del contenido, que en otros modelos como en Estados Unidos, es la base para el desarrollo profesoral (Vergara y Cofre, 2014).

Por el caso de la Educación Preescolar y especialmente para la enseñanza de la matemática infantil se requiere una comprensión de las particularidades de la misma, de cómo enseñar, que enseñar, cuando enseñar, con que enseñar y contar con los intereses y momento evolutivo del niño para lograr su aprendizaje. En este sentido D'Amore *et al.* (2015) señala que son pocos los estudios dedicados a la enseñanza de los niños en edad preescolar y que aún no hay unos desarrollos suficientes que den identidad a una didáctica de la matemática para este nivel. En este contexto se justifica la implementación de un programa de formación docente en el que se reflexione sobre este tipo procesos con la particularidad que se requiere y donde los docentes puedan construir conjuntamente saber pedagógico contextualizado a sus experiencias prácticas con los niños, dejando atrás la visión técnica del docente, para dar lugar a un profesional reflexivo y crítico (Giroux, 1990).

La implementación de un programa de formación docente en el nivel preescolar de una entidad territorial certificada como el municipio de Ciénaga, Magdalena desde la Secretaria de Educación Municipal, responde a la responsabilidad establecida por el MEN a través del Sistema

colombiano de formación de educadores, a este tipo de secretarías, de ejecutar los planes, programas y proyectos nacionales de manera contextualizada; garantizando así la participación total de directivos y educadores de cada ente territorial. Corresponde estas acciones a lo que desde esta normatividad se considera como formación en servicio y “comprende todo tipo de experiencias de cualificación, diversificación e innovación que ocurren formal e informalmente durante la vida profesional del docente o del directivo; orientadas al perfeccionamiento de su labor educativa” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p.21).

A través de este Programa de Formación Docente “Matemáticas desde siempre”, se busca contribuir de manera positiva a la cualificación de maestros y maestras del nivel preescolar en el municipio, con el objetivo de generar nuevas posturas epistemológicas y metodológicas que les permitan abordajes innovadores y pertinentes al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática infantil. De esta manera no solo se apunta a una demanda profesional del docente sino al desarrollo de mejores aprendizajes de los estudiantes, a fortalecer las instituciones educativas en sus procesos de calidad y a largo plazo a contribuir a mejores resultados en las evaluaciones externas e internas en el campo de las matemáticas. Al identificarse la eficacia de este modelo de formación permanente se hace un aporte a esta entidad territorial que permitirá seguir desarrollando procesos reflexivos en los docentes a través de los materiales y metodologías desarrolladas.

El impacto se espera en función de que cada docente tiene a su cargo un mínimo de 25 a 30 niños con las posibilidades de desarrollar su pensamiento matemático en un contexto un tanto desfavorecedor. Atendiendo que los contenidos y procesos de las matemáticas son habilidades básicas que se van ampliando y complejizando hacia habilidades más complejas hasta constituirse en un pensamiento crítico, este momento evolutivo corresponde a la etapa embrionaria de esta importante habilidad cognitiva, por lo que la actuación docente resulta de una trascendencia en su desarrollo (Alsina, Aymerich y Barba, 2008).

OBJETO DE ESTUDIO

Habiendo identificado la necesidad de la formación permanente de los docentes del nivel preescolar en el municipio de Ciénaga que cualifiquen su comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en este nivel y que lo lleven a cualificar sus prácticas en el aula, se considera conveniente hacer un diagnóstico de la situación actual en la que se da dicho proceso. En este sentido se analiza tanto el estado actual del conocimiento pedagógico del contenido del docente para enseñar la matemática infantil, como los alcances y limitaciones de la Competencia Matemática de los niños que cursan el grado transición en el municipio de Ciénaga. Relacionando además estos resultados con variables que pueden dar contexto a la comprensión e implementación de una práctica de aula más pertinente.

Así para esta investigación se asume como objetivo general, desarrollar un programa de formación docente para la enseñanza de la matemática en Educación Preescolar desde una perspectiva articuladora con la Educación Básica y partiendo de la identificación del contexto actual de la enseñanza y el desarrollo de los niños.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar el contexto actual de la didáctica de la matemática en Educación Infantil, a partir de los conocimientos y posturas que los docentes asumen en la enseñanza de la misma en su praxis diaria.
- Analizar las debilidades y fortalezas en el desarrollo de la Competencia Matemática en los niños que cursan el grado transición, como elemento diagnóstico identificador de necesidades de formación docente.
- Diseñar de un Programa de Formación permanente de intervención dirigida a docentes del nivel preescolar para la enseñanza de la matemática en este nivel educativo.

- Determinar la eficacia del Programa de Formación permanente en la comprensión y abordaje de la didáctica de las Matemáticas en los docentes en Educación Infantil objetos de estudio.

El propósito final de esta investigación es aportar una experiencia investigativa que permita validar un programa de formación permanente para docentes en el nivel preescolar desde un modelo teórico asumido, que pueda ser replicado en contextos similares y así coadyuvar a la cualificación de los docentes en el nivel preescolar y especialmente poder contribuir a largo plazo a la posibilidad de mejorar los desempeños de los estudiantes del municipio en el área de matemáticas.

BLOQUE 2. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. LA FORMACIÓN DOCENTE EN COLOMBIA

1.1 La formación docente en Colombia

Fandiño (2008) en el documento “Formación de docentes y educadores en educación infantil” generado por el Instituto para el desarrollo y la Innovación educativa, IDIE (2008) presenta un análisis realizado de la formación inicial del docente para la primera infancia en Colombia en donde reconoce unos procesos transformativos que involucran variables como tiempo, instituciones que ofrecen y el tipo de formación entre otras. Así identifica para la década de los 70 se pasó de una formación tecnológica que tenía una duración de dos o tres años a una formación profesional a nivel de licenciaturas cuya dedicación se aumentó a cuatro años. Esta tendencia es reconocida por la autora en otros países de Latinoamérica, aunque es diferencial de países europeos en los cuales se conserva menor tiempo para la formación de maestros de este nivel. Posterior a ello en 1998 con el Decreto 272 se reglamentó la formación en licenciaturas dando un vuelco en la educación de esta área de conocimiento, se amplió el tiempo de formación a cinco años y además se incluyeron aspectos fundantes como la pedagogía y la didáctica en la formación de los maestros y se introdujo la formación investigativa relacionada con la práctica pedagógica desarrollada por los maestros en formación. Todo ello con el fin de desarrollar una actitud reflexiva y crítica de los docentes en formación y su compromiso con el cambio social. En este sentido solo las universidades podrían ofrecer esta formación y estos programas debían someterse a lo que en su momento se llamó “acreditación previa”, hoy registro calificado de todos los programas profesionales determinado por el Decreto 2566 (2003). En Colombia las escuelas normales también forman para el ejercicio de la docencia y se guían por las normatividades establecidas.

Reglamentaciones posteriores como el Decreto 1295 (2010), fijan las características específicas de calidad para los programas de pregrado en educación, las cuales son de obligatorio cumplimiento para la obtención o renovación del registro calificado. Posterior a ello el Ministerio

de Educación Nacional en apoyo con instancias como Consejo Nacional de acreditación y la Asociación de facultades de educación en Colombia siguen trabajando para lograr la calidad de formación en los maestros, aspecto considerado clave en la meta de mejoramiento de calidad educativa nacional. En este sentido surge el Decreto 2450 (2015), por el cual se reglamentan las condiciones de calidad para el otorgamiento y renovación del registro calificado de los programas académicos de licenciatura y los enfocados a la educación.

En general, las normatividades anteriores se han ido desarrollando en función de favorecer la cualificación de la formación de los docentes, buscando que esta formación pueda renovar la práctica pedagógica en las escuelas colombianas, esperando que estos docentes puedan promover aprendizajes contextualizados y significativos en los estudiantes coherentes con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias emanados por el Ministerio de Educación Nacional aportando a los desarrollos y proyectos educativos institucionales.

Igualmente, en el estudio se lograron identificar puntos comunes en la Formación de Docentes en Colombia, los cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Se observa el cambio de una mirada de la profesión docente de una racionalidad técnica a una racionalidad práctica. Así la reflexión sobre la actuación resulta de trascendente importancia en la formación del maestro.
- ✓ Se busca que el docente en formación pueda adquirir una fundamentación teórica e histórica de las pedagogías y del desarrollo del niño procurando una formación humanista y cultural.
- ✓ Un alto porcentaje de los programas hace énfasis en la formación investigativa.
- ✓ Le otorgan un importante lugar al trabajo con la familia y la comunidad con énfasis en el trabajo con niños menos favorecidos buscando la idea del maestro como transformador social.

- ✓ Se ha incluido la formación en disciplinas distintas a la lectoescritura y las matemáticas que antes eran vistas como preparatorias para el ingreso a la Educación Escolar sino con el reconocimiento de la importancia de la iniciación del niño en el abordaje desde pequeño de los aprendizajes.
- ✓ Se trabaja el sentido de la formación permanente en los docentes en formación a través del estímulo hacia la cualificación, vista esta como una posibilidad de aportar a las comunidades científicas.
- ✓ El componente práctico es muy fuerte en todos los programas formativos, se asume que el contacto con la realidad posibilita la formación y la reflexión constante de los saberes adquiridos.

En el caso particular de la formación del docente en matemáticas hay una puesta en común, de que esta no pueda estar referida de manera exclusiva al conocimiento matemático, relacionado con lo que el profesor va a enseñar sino que debe incluir formación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las mismas en contextos de práctica pedagógica (Ministerio de Educación Nacional, 2014).

Para el caso de la formación continua y permanente del docente, en Colombia, como ya se ha señalado en apartados anteriores, la normatividad docente también impulsa esta necesidad, en este sentido el Estatuto docente se constituye en una estrategia para la profesionalización y mejoramiento del desempeño en las aulas colombianas (Decreto 2277 de 1979 Art 26, Art 39 y Art 57 párrafos a, e; y Decreto 1278 de 2002 Art 17, Art 28 párrafo a, Art 34, Art 38 y Art 41).

Con el objetivo de articular las acciones formativas de los docentes en Colombia el Ministerio de Educación Nacional ha creado el Sistema colombiano de formación de educadores y los lineamientos de política del mismo, así desde este sistema se busca articular cada uno de los subsistemas existentes correspondientes a la formación inicial, en servicio y avanzada, en procesos

formativos eficaces que permitan la cualificación de docentes tanto nuevos como los que se encuentran en servicio. Esta iniciativa permite que tantas instituciones formadoras de maestros, Secretarías de Educación Certificadas, establecimientos educativos, gremios y maestros tengan una ruta que permita avanzar en el mejoramiento de la calidad educativa del país.

Dentro de este sistema se ubica el subsistema de formación en servicio, el cual comprende las acciones formativas llevadas a cabo por el docente desde que inicia su ejercicio profesional y que permite su desarrollo profesional, dando la oportunidad al docente de acercarse de manera permanente al conocimiento pedagógico y disciplinar desde su práctica de aula, para reflexionarlo y construirlo de manera permanente. Ésta cualificación responde no solo a las necesidades personales del educador sino también a procesos evaluativos desarrollados por las instituciones educativas u organismos externos. Con la cualificación se busca en el avance del conocimiento del docente que lo lleve desarrollar nuevas perspectivas epistemológicas o metodológicas del proceso enseñanza aprendizaje.

1.2 Contextualización de los programas de formación permanente en el docente

En palabras de Fuentes, 2008 citado por Magyoly,2010; la formación es un proceso social y cultural muy coherente con la posibilidad humana de transformarnos y desarrollarnos como sujetos de una sociedad en la que interactuamos y que nos lleva a transformar nuestro saber, nuestros comportamientos, nuestro ser y la tipología de nuestras relaciones y actuaciones.

Hablar de formación permanente en los docentes obedece a la necesidad planteada por los cambios sociales generados en nuestra sociedad, al igual que cambios en las comprensiones de los procesos educativos, curriculares que van haciendo difícil la adaptación del profesorado a los nuevos retos educativos. Se hace necesario entonces una práctica que se reflexione y se retroalimente con nuevas perspectivas curriculares, nuevas posturas epistemológicas, para que de esta manera sea capaz de intervenir su entorno educativo con nuevas propuestas, nuevos métodos pedagógicos más activos que involucren al estudiante a partir de sus propias experiencias e intereses.

Para el caso de la educación infantil se hace necesaria esta formación permanente y esta actitud reflexiva continua del docente, atendiendo a los cambios que se han venido dando en Colombia y en el mundo con respecto a la comprensión de esta etapa, particularmente en nuestro país también se han ido generando políticas estatales para atender a esta nueva concepción de infancia desarrollando programas especiales en aras de contribuir favorablemente a su desarrollo (Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa, IDIE - Formación de docentes y educadores, 2008).

Estas nuevas visiones de la educación infantil requieren otras posturas epistemológicas que favorezcan su abordaje. La comprensión del niño y sus características en todas sus dimensiones, la comprensión del sustento pedagógico en esta edad, el conocimiento de las didácticas potencializadoras de las inteligencias del niño, las necesidades individuales y del contexto en que se desenvuelve, el papel que juega la familia en el proceso educativo desde la condición de individuo en formación, resultan ser ejes de constante reflexión para el docente en educación inicial. La formación permanente del docente parte de su formación inicial y de su práctica continua, considerándose ésta un proceso en el que el maestro aprende, desaprende, reaprende atendiendo a los retos que presentan las realidades cambiantes a las que se ve abocado. A través de la formación permanente el maestro encuentra la oportunidad de aprendizaje constante y sistemático para resignificar sus aprendizajes básicos de manera que se logran fomentar nuevos conocimientos contextualizados que dan sentido a su rol de educador (León, 2012).

1.3 Modelos en la formación Docente

Castillo, E y Montes, M (2012) citando a Zeichner (1983), presentan sus aportes frente a los paradigmas de formación docente. En este las autores interpretando la teoría de autor plantean que este toma como punto de referencia el grado en que la formación del docente toma en cuenta los contextos sociales como ciertos o discutibles. En este sentido se encuentra una diferencia entre el paradigma tradicional y el paradigma reflexivo, enfatizando que el primero obedece a un programa de formación establecido sin ningún tipo de contextualización que permita una formación reflexiva. Dentro de este enfoque tradicional se ha abordado durante mucho tiempo la

formación docente haciendo una separación entre la teoría y la práctica, de tal forma que los contenidos se centran en la transmisión de los conocimientos y no en la reflexión de la práctica de aula.

Siguiendo a los autores, identifican un segundo modelo denominado el enfoque tecnológico, en el cual se pretende que en los procesos formativos el docente se apropie de un cumulo de conocimiento científico que le darán las herramientas para la enseñanza efectiva. A través de indicaciones y objetivos claros se busca que el docente en formación cumpla con unas metas y que estas se puedan observar en su actuación. Este tipo de modelo tiene una base conductista y deja de lado la flexibilidad y la posibilidad de actuar de manera adaptada a situaciones nuevas que puedan presentarse.

El tercer modelo identificado es el enfoque personalista de la formación del docente en el cual apoyado en la epistemología fenomenológica y en la psicología humanista y del desarrollo se crean condiciones adecuadas para el autodescubrimiento personal. Lo que se busca es el desarrollo humano del docente que aprenda a autorregularse y a potencializar sus propios talentos y que esto a su vez impactara en los propósitos educativos y en la sociedad. Este enfoque ha sido criticado por su enfoque en el desarrollo personal del docente y no en las capacidades y competencias.

Castillo y Cabrerizo citado por Castillo y Montes (2003), presentan un modelo alternativo llamado el enfoque basado en la indagación. Desde este enfoque se concibe al profesor como un ser reflexivo sobre su práctica, autorregulado, crítico y con un buen desarrollo de sus competencias. En este tipo de modelo de formación el docente tiene la posibilidad de reflexionar sobre las actividades propuestas y estas tienen la posibilidad de desarrollar sus posibilidades de razonar críticamente. Ante la complejidad que representa el proceso de formación docentes donde se cruzan variables personales, formación inicial, ideologías y el contexto donde se desarrolla su práctica, este modelo presenta una real alternativa para poder promover procesos formativos de calidad en los docentes.

1.4. Factores relacionados con la efectividad de los programas de formación docente

Áviles (2007), al analizar los procesos de formación docente en América Latina, realiza una identificación de los factores que pueden influir en la efectividad de los mismos, se presentan aquí de manera sucinta alguno de ellos.

La duración y coherencia de los programas. En este sentido anota la autora que las horas de contacto y la oportunidad que tengan los participantes de aprender entre ellos es un elemento a favor o en contra de la actividad formativa; el análisis que se hace es que la duración debe establecerse de manera coherente con los objetivos del curso y también los encuentros personales.

Énfasis en conocimientos y habilidades, aprendizaje activo y coherencia de los programas. Se ha identificado que los programas que enfatizan en el contenido y la experiencia misma del docente tiene mas posibilidad de mejorar los conocimientos y habilidades de los docentes. Parece ser que cuando los programas declaran que se espera la mejora de conocimiento y habilidades se asocia con mayor eficacia en la formación.

Aprendizaje colaborativo y participación colectiva. Se resalta la estrategia de aprendizaje colaborativo, parece ser que cuando los docentes pueden comunicarse con otros y revisar sus experiencias y reformas a la luz de la misma, esto tiene un efecto positivo en su práctica mejorando sus conocimientos y habilidades, ya que tiene la oportunidad de negociar significados con pares que transitan en contextos muy parecidos.

El seguimiento y el contexto escolar. Los programas que cuentan con un seguimiento de las actividades de desarrollo profesoral tienen más posibilidades de producir cambios en las prácticas educativas, especialmente si fuera posible si estas son en el mismo sitio de trabajo. De igual manera se reconoce como factor positivo que favorece el impacto de programas de formación

docente el compromiso de la institución educativa en el desarrollo de sus profesores ya que esto lleva a que no sea un logro individual sino que la comunidad educativa se compromete con logros con los estudiantes, cooperación entre los profesores, inquietudes investigativas comunes entre otras.

CAPÍTULO II. LA EDUCACIÓN PREESCOLAR COMO CONTEXTO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS INFANTILES

Según lo expuesto en el capítulo anterior, los cambios sociales que se evidencian a lo largo de la historia en términos de Educación Infantil por parte de los educadores, es congruente debido a que las formas de aprender y enseñar se modifican de acuerdo a los escenarios educativos existentes, los cuales requieren organización y adaptación rápida y suficiente por parte de los profesionales de la enseñanza, cambiando su mentalidad dirigiéndola hacia la mejora continua.

En el segundo capítulo, se realiza un recorrido sobre las tendencias internacionales en la Educación Preescolar, su crecimiento y mejoramiento desde sus inicios hasta la actualidad, la importancia de las Matemáticas en la Educación Infantil y la normatividad necesaria para la enseñanza del ese módulo en Colombia.

2.1 Tendencias Internacionales en la Educación Preescolar

En muchos países del mundo existe cierta tradición de ocuparse de los más pequeños desde edades muy tempranas, en ese sentido la etapa preescolar adquiere entidad como primer nivel del sistema educativo en muchos países del mundo, etapa ésta anterior a la escolaridad obligatoria, en la cual los niños inician sus aprendizajes, centrándose desde el punto de vista pedagógico en la instrucción y aprendizajes de destrezas, hábitos y habilidades para acceder más tarde a la enseñanza general básica.

Una visión generalizada sobre el estado de esta cuestión en el mundo servirá, posteriormente, para plantear, con mejor conocimiento de causa y visión comparativa la situación del preescolar en Colombia. Ha existido una dicotomía en diferentes regiones del mundo en torno a la denominación de este nivel educativo, las cuales en palabras responden lógicamente a la estructura propia del sistema educativo del país, según sea en base a la institución que la imparte, a un grado de enseñanza (primero, segundo y tercer grado), o a un tipo de enseñanza (primaria,

secundaria y superior), permitiendo incorporar distintas acepciones, siendo entonces posible hablar de Educación Preescolar, Educación Preprimaria o Educación Anterior al primer grado, educación infantil entre otras.

En el caso de la Educación Preescolar en Europa, diversos estudios señalan que una de las características más evidentes de la Educación Preescolar en esta parte del mundo ha sido y es la diversidad institucional que cada país ha desarrollado históricamente para atender la creciente necesidad de experiencias educativas previas a la educación obligatoria, al respecto Torres & González (2008) destacan como el niño ha dejado de ser propiedad de la familia y compete a los poderes públicos ejercer una indudable tutela; esta tendencia en palabras de los autores arriba referenciados no sólo ha causado un impacto en los cambios que se han producido en las políticas de Educación Infantil, sino que comporta un proceso de reformas integradas en el ámbito de la atención a la infancia.

Atendiendo lo anterior, son muchos los países miembros de la Unión europea que han puesto en marcha políticas globales para la atención y el cuidado de la infancia desde diversas áreas de intervención: mercado de trabajo, salud, apoyo familiar, sin embargo han sido sobre todo las políticas educativas las que han experimentado un gran impulso; al respecto uno de los indicadores que refleja la prioridad concedida por los estados a estas políticas ha sido la expansión y generalización durante los últimos años y en todos los países sin excepción, del número de niños escolarizados entre tres y seis años y el incremento progresivo de la escolarización de cero a tres años.

No obstante, a pesar del carácter no obligatorio de esta etapa se ha producido un incremento sustancial en la tasas de escolaridad de la Educación Infantil, tanto así que de acuerdo con Carmena, Egidio, Delgado y Villalain (2011) se puede afirmar que a los cuatro años la mayoría de los niños europeos está matriculado en centros de Educación Preescolar; sin embargo, siguen persistiendo diferencias entre los países en cuanto al acceso y duración de este tramo

educativo, su integración en el sistema escolar y su finalidad, más bien asistencial o más bien educativa.

Asimismo destaca en los países que conforman esta región, una tendencia cada vez mayor hacia la generalización de la Educación Preescolar y, sobre todo, hacia su consideración como etapa educativa y, por ende, hacia el establecimiento de vías de contacto entre los diferentes agentes implicados en la Educación Infantil y en la Educación Primaria; de hecho, en la actualidad, casi todos los países llevan a cabo algún tipo de política para armonizar y dar continuidad a la Educación Preescolar en relación con la Educación Primaria, bien sea a través del currículo, como es el caso del Reino Unido y Francia, bien en su estructura, como es el caso de Holanda, bien a través del establecimiento de canales de comunicación, como es el caso de Alemania (Torres y González, 2008).

Dentro de la coyuntura descrita, destacan también los debates científicos actuales en los que se subraya la importancia de lograr un equilibrio entre los distintos enfoques educativos para este nivel de formación; en ese sentido de acuerdo con la Comisión Europea (2009), se debe prestar atención a las competencias académicas una vez que se ha trabajado desde un enfoque madurativo centrado en desarrollar las capacidades socio afectivas del niño; facilitando su transición a la escuela primaria, desvirtuando con ello las rupturas entre los modelos centrados en el niño y aquellos que proponen la introducción de materias en un currículo más planificado y con mayor intervención del docente, sin que ello tenga consecuencias socio afectivas negativas. Así pues, el debate sobre cuál de estos dos modelos pedagógicos es más eficaz resulta estéril; la prioridad en la actualidad es conseguir una combinación óptima de ambos para que los niños obtengan los mejores resultados posibles (Torres y González, 2008).

En materia financiera, se reconocen también en la región avances significativos en la financiación pública para este nivel educativo y en el gran esfuerzo económico realizado por algunos países destinado a crear escuelas infantiles o a aumentar el número de unidades de Educación Infantil en los centros públicos, e incluso en los subvencionados y la reorganización de

los sistemas de formación del profesorado para incrementar los requisitos de acceso, así como el nivel de formación y la duración de los estudios del profesorado para este nivel.

Dirigiendo ahora la atención a otra región, el estado de la cuestión se centra en la Educación Preescolar en Estados Unidos, al respecto aunque se trata de una etapa opcional, no obligatoria como sucede en otras regiones del mundo, en la actualidad la mayoría de los niños estadounidenses comienzan su educación antes de entrar a la escuela primaria a los seis años, y la mayoría de los estados requieren la inscripción en programas preescolares y ofrecen este tipo de programas para los niños en su estado (Acosta, 2010).

En materia formativa, los centros de enseñanza infantil dan un enfoque evolutivo a la enseñanza diferenciándose sustancialmente de otras regiones del mundo, haciendo hincapié en la lengua y la alfabetización, así como el desarrollo físico, emocional y social, incorporando también dentro del proceso educativo conceptos básicos de matemáticas, ciencias, estudios sociales, música, movimiento y arte, al respecto de los programas de preescolar descritos, proporcionan a los estudiantes todas las herramientas que necesitan para ofrecer una educación efectiva, en este caso una instrucción construida bajo el concepto de aprendizaje cooperativo dentro de una estructura de apoyo cuidadosamente diseñada.

Para el caso de América Latina y el Caribe, el objetivo de la Educación Preescolar en la mayoría de los países de la región se sitúa en torno a extender y mejorar la protección y educación integrales de la primera infancia, especialmente para los niños más vulnerables y desfavorecidos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013), frente a lo expuesto, con respecto a la incorporación del objetivo referido al cuidado y educación de la primera infancia, se hace énfasis en la importancia de esta etapa vital en el desarrollo de los seres humanos, lo que también es reconocido en distintas convenciones internacionales como la Convención de los Derechos del Niño (1989) (citado en Acosta, 2010) y que son compartidas y aplicadas por muchos países de la región.

En materia educativa, se destaca la preocupación por la educación de la primera infancia focalizada en la cohorte de edad entre 3 y 6 años, es decir, inmediatamente antes del acceso a la Educación Primaria (UNESCO, 2013) al mismo tiempo que se evidencia de acuerdo con Cordero (2004), la coexistencia de diversas experiencias y por otro la participación directa de los gobiernos en la política educativa para este nivel, considerando una serie de debates y controversias, algunos de los cuales están atravesados por la implementación y confrontación del tipo de programas de Educación Preescolar que se ejecuta, los cuales oscilan entre opciones oficiales (formales o no) y experiencias no convencionales.

En cuanto a las oportunidades educacionales de los niños de 3 a 6 años, en términos generales los países de América Latina y el Caribe han avanzado lentamente en expandir el acceso de los niños pequeños a la Educación Preprimaria, en la región se constata una enorme heterogeneidad de situaciones en esta materia, la cual abarca desde un grupo de países con cobertura preprimaria alrededor del 90% hasta otros con cobertura en torno al 40%; dado que esta variabilidad no se vincula mecánicamente con el nivel de recursos de los países, es probable que ella refleje la diferente priorización que diferentes sociedades han dado a un ciclo educacional tradicionalmente no considerado como parte de la educación obligatoria (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013).

En cuanto a los factores que motivan la educación en esta etapa, de acuerdo con Cordero (2004), la pobreza se constituye en uno de los argumentos más fuertes para impulsar acciones en el campo educativo, la Educación Preescolar es uno de ellos, ya que se plantea que el paso por el parvulario ayuda a los niños y las niñas a tener mejores recursos para enfrentar la Educación Primaria y con ello el futuro de las poblaciones, frente a lo expuesto la asistencia al preescolar es una práctica positiva y significativa para mejorar la enseñanza formal, aunque esto no ha garantizado en la región mejoras en la calidad de la educación.

Por su parte, en Colombia respecto a los niños entre 3 y 6 años, el foco está puesto crecientemente en otorgarles una Educación Preescolar de calidad, especialmente en los sectores más vulnerables a fin de paliar las desventajas del ambiente, promoviendo su desarrollo integral y

mejorando su preparación para aprovechar la Educación Primaria (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013). En esta etapa, el país ha hecho importantes avances, considerando la primera infancia como una instancia estratégica para fortalecer las oportunidades educativas y de desarrollo de los niños, al respecto al igual que otros países de la región se ha bajado la edad de escolaridad obligatoria incluyendo la asistencia al nivel inicial o pre-primaria; al mismo tiempo que se han hecho esfuerzos en aumentar la cobertura y el acceso a estos niveles de los niños que viven en situaciones más vulnerables (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2012).

Frente a lo expuesto, en el país se ha intentado asegurar la calidad de los programas de preescolar utilizando indicadores relacionados con los insumos necesarios para llevar a cabo una buena atención y educación, como por ejemplo, la proporción alumnos-docente, la disponibilidad de material pedagógico y la formación del personal a cargo; si bien estos indicadores son importantes, resultan insuficientes para determinar la calidad de los procesos y conocer los resultados de la atención y educación de la primera infancia.

En ese sentido, se ha recomendado incorporar indicadores relativos a aspectos tales como la calidad de las interacciones entre cuidadores y los niños, la participación familiar, la integración intercultural y de las necesidades diversas de los niños; aspectos ciertamente mucho más difíciles de observar y recopilar como información oficial y sobre todo de intervenir desde las políticas.

En consecuencia, el debate en el país en los últimos años se ha volcado hacia la calidad de los programas para las edades iniciales, más que en la expansión acelerada, al respecto, se ha tenido en consideración que las investigaciones señalan que la primera infancia es el período de mayor vulnerabilidad a los estímulos del ambiente, a la calidad de los cuidados y de las relaciones entre el niño y sus cuidadores; por lo tanto, un cuidado negligente, que no atienda adecuadamente las necesidades del niño, podría actuar en detrimento de su desarrollo a largo plazo, y de sus capacidades de aprendizaje.

En el sentido de lo expuesto, el concepto de calidad de la atención y educación a este nivel en Colombia incorpora elementos de salud, alimentación, desarrollo sicosocial, afectivo y cognitivo, derivando en programas destinados a la atención y educación de la primera infancia, sus énfasis varían principalmente desde el nacimiento hasta los 3 años de vida, y desde los 3 a los 6 años, en la primera etapa apuntan a proveer a la madre y la familia las condiciones y capacidades necesarias para el cuidado de la salud, nutrición y estimulación, que permitan el desarrollo integral del niño; a partir de los tres años los objetivos de los programas agregan a la promoción del buen desarrollo, la adquisición de habilidades y conocimientos necesarios para una mejor transición hacia la Educación Primaria, facilitando un mejor desempeño durante los años escolares (UNESCO, 2011).

2.2 La Educación Preescolar en Colombia: Recorrido Histórico y Momento Actual

En Colombia, la atención y Educación Formal de los niños y las niñas entre los tres y los seis años de edad es relativamente reciente, su análisis en el corto espacio de tiempo referenciado presupone el análisis de un conjunto de hechos que han generado efectos positivos sobre la calidad de vida de los niños; al respecto es importante considerar a partir de la década de los setenta situaciones que le han dado significancia y sentido a las políticas educativas que el estado colombiano viene desarrollando en torno a la Educación Preescolar.

Atendiendo lo expuesto, es menester analizar como en el periodo de referencia el país tuvo que enfrentar la crisis mundial de ajuste macroeconómico, y realizar drásticos cambios para alcanzar un adecuado equilibrio; al respecto se obtuvieron logros que sin embargo, trajeron como consecuencia un aumento en los niveles de pobreza que afectaron especialmente a los grupos más vulnerables en este caso mujeres y niños; para enfrentar esta problemática, el Estado colombiano formula por primera vez una política de atención y protección a los niños menores de siete años, en este caso la Ley 27 de 1974 a la cual se incorporaron paulatinamente las relacionadas con la salud y la educación (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Esta ley constituye una respuesta del gobierno a los requerimientos de la Organización Mundial de la Salud, en 1970, quien recomendó el establecimiento en el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) de un programa dirigido a la atención integral de los niños en edad pre-escolar, que a la vez promoviera la estabilidad de la familia; dicho programa contemplaba la coordinación de los servicios de nutrición, salud, educación, promoción social, y protección legal, y debía dirigirse a los sectores más pobres de ciudades y campos.

Los hogares infantiles arriba descritos, fueron concebidos entonces como centros donde se cuidaría a los niños menores de siete años, cuyas madres estuvieran trabajando fuera de su propio hogar; en ellos se iniciaría un proceso de Educación Preescolar, y sus sedes servirían como sitios de reunión para las comunidades con el fin de que estas emprendieran acciones y proyectos de desarrollo social; para llevar a cabo estas ideas, se propuso la coordinación de las agencias de bienestar de los sectores público y privado, y se hizo énfasis en el logro del mayor cubrimiento posible de la población de bajos recursos.

Es de anotar que antes de la expedición de la ley 27 de 1970, las empresas que tenían más de 50 trabajadoras estaban legalmente obligadas a establecer centros de cuidado diurno para los hijos de las mismas, sin embargo a partir de la expedición de dicha ley aquellas empresas que antes tenían sus propias guarderías, empezaron a enviar a los niños de sus empleadas y obreras a los centros del ICBF, configurándose bajo esa posición algunos hogares infantiles casi exclusivamente dedicados a atender a los niños de trabajadoras de empresas del sector moderno de la economía, lo que significó un simple traslado de niños de las guarderías de las empresas privadas a las nuevas creadas por el Estado, con considerables costos para el presupuesto del ICBF y posibles economías para las empresas beneficiadas.

El espíritu de las normas arriba descritas también involucró de acuerdo con la Organización de Estados Iberoamericanos en el 2006, a la familia con programas de extensión a través de los clubes de madres, que se configuraron como talleres donde se capacitaba a los padres,

a fin de lograr un mayor acercamiento entre éstos y el Jardín, aunando esfuerzos en beneficio del niño.

Tiempo después, en 1976 el Ministerio de Educación Nacional incluye el nivel de Educación Preescolar dentro de la Educación Formal, lo cual facilita la formulación y aplicación de un plan de estudios en una concepción de atención integral de la niñez con participación de la familia y la comunidad; en ese sentido a partir del Decreto 088 de 1976 se da vida legal a la Educación Preescolar y se trazan las líneas básicas para la construcción del currículo para preescolar al cual se le hacen ajustes contando con las experiencias de los maestros en la práctica; al respecto el proceso educativo que empieza a orientar el currículo permitió que en las formas de trabajo, las actividades posibilitasen el desarrollo integral y armónico del niño en los aspectos biológico, sensomotor, cognitivo, socio afectivo, creativo y de lenguaje; estableciendo en forma expresa y amplia el marco para que la flexibilización fuese una característica propia de los planes y programas que se aplican en la época en el nivel preescolar.

Años más tarde, en la década del 90 el país, inmerso en las discusiones y acuerdos del orden internacional relacionados con la educación y el bienestar de la niñez tales como la Conferencia Mundial de Educación para Todos y La Cumbre Mundial en favor de la Infancia, incorpora paulatinamente en sus políticas y planes de desarrollo acciones en su favor; al respecto en el sector educativo, los denominados Planes de Apertura Educativa y el Salto Educativo establecieron un marco político para que por primera vez se diseñaran proyectos de inversión para la ampliación de cobertura y el mejoramiento de la calidad de la educación dirigida a los niños preescolares.

Es de anotar, que aunque en 1976 se creó el nivel preescolar no se ordenó como obligatorio; esa obligatoriedad fue establecida con gran significación histórica, a través de la nueva Constitución Política de 1991, que reconoce los derechos de los niños como fundamentales, por tanto el derecho de ellos a la educación, en consecuencia, establece la obligatoriedad de por lo menos un grado en el nivel de preescolar y unas modalidades de trabajo mediante actividades integradas que se ajustan a lineamientos pedagógicos tales como aprovechar y convertir en

ambiente educativo la realidad social en la cual vive, utilizar recursos y materiales propios de la comunidad, adecuar el contenido y duración de las actividades a sus intereses de acuerdo con las características de desarrollo, utilizar el juego como actividad básica, propiciar el trabajo en grupo, el espíritu de cooperación y amistad y el desarrollo de la autonomía del niño (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

La implementación de lo arriba descrito tuvo carácter innovador; un análisis posterior alrededor del estado de la práctica recomendó incrementar la formación de docentes, replantear las estrategias de trabajo y enfatizar en el juego y el trabajo comunitario, en este marco de acción surge el programa denominado Grado Cero, como una alternativa para ampliar cobertura, mejorar calidad y generar condiciones más equitativas para la población de cinco y seis años de edad; bajo este modelo se aporta una propuesta pedagógica con sustento en los principios constructivistas y en la pedagogía activa, con el propósito de ofrecer oportunidades educativas y ambientes de socialización para el desarrollo de todos los niños y niñas; facilitar su transición hacia la básica primaria y permitir el logro de los niveles de desarrollo y de los aprendizajes que le garanticen el éxito en la escolaridad (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Desde el punto de vista de la gestión educativa, es importante reconocer el significado de dicho programa al institucionalizar, por primera vez, un grado de la Educación Preescolar en las escuelas públicas, junto con los demás grados de la Educación Primaria (Secretaría de Educación Distrital de Bogotá, 2011); esta determinación se sustenta en el carácter sistémico de la educación y en el desarrollo del postulado sobre una Educación Básica, que se inicia a los cinco años, reconociendo este grado como vital en la vida escolar para el desarrollo de procesos de integración y articulación con los siguientes niveles.

La propuesta curricular para el Grado Cero en sus marcos políticos, conceptuales y pedagógicos, y lineamientos para la construcción de la lengua escrita y el conocimiento matemático, orientaron la creación de ambientes de socialización y aprendizaje que favorecieron el desarrollo integral, la transición de la vida familiar y comunitaria a la vida escolar, incrementando el interés por el aprendizaje escolar, el conocimiento, el desarrollo de la autonomía, la apropiación

de la cultura y de las relaciones sociales, la vinculación de la familia y la comunidad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013).

Este mismo programa, presentó como estrategia de trabajo el proyecto pedagógico, y el juego como actividad principal; frente al primero se define como un proceso de construcción colectiva y permanente de relaciones, conocimiento y habilidades que se va estructurando a través de la búsqueda de soluciones a preguntas y problemas que surgen del entorno y la cultura del cual el grupo y el maestro hacen parte y en el cual el niño participa activamente como ser cognoscente, sensible e imaginativo a través de conocimientos y actividades funcionales, significativas y socializadoras.

En la actualidad, el nivel de Educación Preescolar se enmarca en las disposiciones de la Ley 115 de 1994 y sus normas reglamentarias, que no solamente reconocieron el avance anterior, sino que ampliaron la reflexión alrededor de fines, objetivos, estructura, organización, componentes, estrategias hasta el punto de ser considerada nuevamente como parte esencial del Sistema Educativo formal y como estratégica en la formulación del Plan Decenal de la Educación (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

En esencia lo que propone esta norma, es el desarrollo pleno de los principios de equidad e igualdad de oportunidades educativas para los más pequeños, que se explicitan en el decreto 2247 de 1996, en el cual se establecen normas relativas a la prestación del servicio educativo en el nivel preescolar, su organización y orientaciones curriculares sustentadas en los principios de integralidad, participación y lúdica, para la organización y desarrollo de los proyectos lúdico-pedagógicos y otras actividades complementarias; su enfoque está fundamentado en el reconocimiento de un saber en los niños; la interacción con sus entornos natural, familiar, social, étnico y cultural; la generación de situaciones que estimulen desde el inicio de la escolaridad el espíritu científico, la creatividad y la imaginación; la vivencia de situaciones que fomenten actitudes de respeto, tolerancia, cooperación, autoestima, autonomía y la expresión de sentimientos y emociones; en la creación de ambientes lúdicos (Ministerio de Educación Nacional, 2010). En este mismo decreto se reconoce que tanto para las instituciones oficiales como privadas, el

preescolar es uno de los niveles de la Educación Formal, tal como lo plantea el artículo 11 de la Ley 115. Se especifica que la Educación Preescolar es la que se ofrece a niñas y niños de 3 a 5 años y que sus grados son: Prejardín, Jardín y Transición.

En el año de 1998, el Ministerio de Educación Nacional publica una serie de documentos sobre lineamientos curriculares, para todo el Sistema Educativo, en donde dedica uno de ellos a la Educación Preescolar en el que se recogen las formulaciones hechas por Delors en Tailandia en el año 1990, referidos a los cuatro aprendizajes fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. De la misma manera se presentan elementos sobre el trabajo por dimensiones para apoyar el cuidado de los niños: socio afectivo, corporal, cognitiva, comunicativa, estética, espiritual y ética.

Normatividades siguientes han pretendido seguir desarrollando la protección, cuidado y educación de la niñez en Colombia, como la Ley 1098, Código de la Infancia y la Adolescencia de 2006 en la cual se declara como derecho no negociable e impostergable entre otros, la Educación Inicial .

2.3 El Papel de la matemática en la Educación Preescolar

De acuerdo con Chopra y Mlodinow (2012), las matemáticas expresan valores que reflejan el cosmos, incluyendo el orden, equilibrio, armonía, lógica y belleza abstracta, al respecto parece una definición demasiado metafórica para una ciencia exacta, pero si se trata de mirar a profundidad el papel de la matemática en contextos cotidianos, se ha logrado encontrar que su correcto uso no solo permite la solución de problemas numéricos, sino de la vida misma.

Atendiendo lo expuesto, la importancia de las matemáticas surge con el desarrollo de la misma necesidad del hombre de delimitar y determinar su entorno, en ese sentido es posible remontarse a los inicios de las comunidades, donde se necesitaba no solo dividir posesiones, sino llevar un conteo de lo que era considerado bienes materiales, desde una herramienta de caza, pieles

e incluso lugares de resguardo; en ese afán de controlar, el individuo lleva a cabo un proceso de análisis de su entorno y en esa dinámica la matemática constituyó la manera de edificar sus ciudades (Ministerio de Educación de Argentina, 2001).

Con las matemáticas las sociedades comenzaron a identificar los momentos del día, los dividieron y le atribuyeron nombres, la utilización de una manera de contar y medir, les proporciono una noción de su tiempo, momento y espacio y en esa medida a pesar de que las unidades de medida han cambiado según la época, el desarrollo de las matemáticas, de manera casi inconsciente dio a los hombres antiguos la idea de cuánto duraba el día y la noche, un conocimiento del clima y el estado del medio ambiente donde se desenvolvían

Lo anterior demuestra, que desde sus inicios las matemáticas han sido un camino de resolución de problemas que va más allá de contextos, incluso en tiempos de guerra, las habilidades mentales que desarrolla las matemáticas en el individuo crea mayor determinación en la toma de decisiones, creación de estrategias y tácticas para obtener ventaja sobre el enemigo, desde la manera en que se organizaban los escuadrones, se calibraban las armas, proyectiles y explosivos, los planes para atacar y la creación de armamento, requería una gran intervención de pensamiento matemático, lógico y preciso (Godino, Batanero, & Font, 2003).

En la actualidad, la matemática ocupa un lugar fundamental dentro de casi todos los campos laborales, académicos y cotidianos, llamada de diferentes maneras, calculo, contabilidad, plan de trabajo, presupuestos, lógica, etc. Cada una de las anteriores, requiere del manejo cuidadoso que se le debe dar a esa relación números y realidad, al respecto Ploker (2009) (citado Godino *et al.*, 2003) señala que en este siglo, la exactitud de las matemáticas se ha transformado, es decir, ha tomado un carácter un poco más abstracto, pero no en su naturaleza como ciencia, sino a los innumerables contextos donde es aplicada y que no se le reconoce como matemática en sí.

En la actualidad las múltiples aplicaciones de la matemática invaden prácticamente todos los campos de la actividad humana y gozan de amplio reconocimiento social, este hecho de

acuerdo con Batanero, C., Arteaga, P., y Contrera, J. (2011), es constatado por la creciente importancia que cobra la matemática en el aprendizaje de otras áreas del conocimiento; así como, su presencia en los medios de comunicación general, en el mercado laboral y en el ambiente cultural, reconociendo con ello que el aprendizaje de esta área en todos los niveles educativos se inserta como una imprescindible meta de carácter cultural que ha de iniciarse de manera natural desde la Educación Preescolar.

El conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos, su aprendizaje, además de durar toda la vida, debe comenzar lo antes posible para que el niño se familiarice con su lenguaje, su manera de razonar y de deducir; así las cosas, corresponde a esta área dar al niño la oportunidad de actuar y llevarlo a reflexionar sobre sus acciones, mediante el pensamiento, recuperar hechos, anticiparse a lo que podría suceder y tratar de prever.

En la etapa preescolar, se busca que el niño tenga desarrollados diversas capacidades, conocimientos y competencias que serán la base para su desenvolvimiento social y académico; así el área lógico matemática es una de las áreas de aprendizaje en la cual los padres y educadores ponen más énfasis, puesto que para muchos, las matemáticas es una de las materias que gusta menos a los estudiantes, calificándose como una materia complicada, cuando en realidad, la forma cómo aprendimos las matemáticas es lo que ha causado problemas al aprendizaje de la misma.

Atendiendo lo anterior, la principal función de la matemática es desarrollar el pensamiento lógico, interpretar la realidad y la comprensión de una forma de lenguaje que permita operar sobre la misma para transformarla y actuar sobre ella. El acceso a conceptos matemáticos requiere de un largo proceso de abstracción, del cual en el nivel preescolar se da inicio a través por ejemplo de la construcción de nociones básicas; de esta manera en el nivel preescolar se concede especial importancia a las primeras estructuras conceptuales que son la clasificación y seriación, las que al sintetizarse consolidan el concepto de número.

Al respecto, en los últimos tiempos han surgido investigaciones desde el campo de la matemática, las cuales señalan que los niños y las niñas mucho antes de ingresar a cualquier contexto educativo (convencional o no convencional), han construido ciertas nociones de matemática en interacción con su entorno y con los adultos que la utilizan; este conocimiento de la vida diaria es necesario incorporarlo a los procesos de construcción de la matemática desde la Educación Inicial como objeto presente en nuestra sociedad (Bermejo,2004).

De acuerdo con Alsina (2012), durante muchos años, la propuesta de trabajar matemática en Educación Inicial estuvo orientada por una concepción que trataba de desarrollar y ejercitar la noción del número, enfatizándose en la ejercitación escrita con trazado correcto, acompañada por la idea de que los niños(as) no sabían de los números y que para aprenderlos era conveniente hacerlo desde el principio; esto trajo como consecuencia que el trabajo didáctico se centrara sólo en los aspectos lógicos del número como prerrequisito indispensable para el trabajo numérico.

Frente a lo expuesto, para que los niños y niñas descubran cómo funcionan los distintos sistemas de notación y puedan operar con ellos, deben utilizarlos en diversas situaciones, sin segmentaciones artificiales impuestas por el adulto, en ese sentido y de acuerdo con Obando y Vásquez (2006), el desarrollo del pensamiento numérico es el nuevo énfasis sobre el cual debe realizarse el estudio de los sistemas numéricos; así, desde el estudio profundo de esta dimensión se pueden desarrollar habilidades para comprender los números, usarlos en métodos cualitativos o cuantitativos, realizar estimaciones y aproximaciones, y en general, para poder utilizarlos como herramientas de comunicación, procesamiento e interpretación de la información en contexto, con el fin de fijar posturas críticas frente a ella, y así participar activamente en la toma de decisiones relevantes para su vida personal o en comunidad.

Al respecto, en la última década Colombia ha dado mayor relevancia a la Educación Preescolar con la promulgación de la Constitución Política de Colombia, en donde se define el tipo de país, sociedad y ciudadano que se quiere formar, y el tipo de instituciones que requiere para hacerlo posible (Ministerio de Educación Nacional, 2010). En este sentido, la ley 115 de 1994, reitera la Educación Preescolar como el primer nivel de la Educación Formal y ordena la

construcción de lineamientos generales de los procesos curriculares que constituyen orientaciones para que las instituciones educativas del país ejerzan la autonomía para adelantar el trabajo permanente en torno a los procesos curriculares y al mejoramiento de la calidad de la educación.

Igualmente, la resolución 2343 de 1996, adopta un diseño para éstos y establece los indicadores de logro para la Educación Formal, proporciona elementos conceptuales para constituir el núcleo común del currículo en las instituciones y la formulación de los indicadores desde las dimensiones del desarrollo humano, en el caso de las matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Los lineamientos pedagógicos para el nivel de Educación Preescolar se construyen a partir de una concepción sobre los niños y las niñas como sujetos protagónicos de los procesos de carácter pedagógico y de gestión, considerando una visión integral de todas sus dimensiones de desarrollo. Atendiendo lo expuesto, los núcleos temáticos que se proponen, pretenden construir una visión de la infancia en donde los niños y las niñas sean considerados como sujetos plenos de derechos cuyo eje fundamental sea el ejercicio de los mismos y una Educación Preescolar acorde con estos propósitos.

Así en lo cognitivo, el desarrollo del niño que ingresa al nivel de Educación Preescolar, remite necesariamente a la comprensión de los orígenes y desarrollo de la gran capacidad humana para relacionarse, actuar y transformar la realidad, es decir, tratar de explicar cómo empieza a conocer, cómo conoce y cuáles son sus mecanismos mentales que se lo permiten y cómo se le posibilita lograr un mejor y útil conocimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Frente a esto en las últimas décadas, la psicología cognitiva ha logrado una gran revolución y significativos avances, al proponer teorías del cómo se logra el desarrollo, y la posibilidad de facilitarlo en las relaciones que establece en la familia y en la escuela, fundamentales para consolidar los procesos cognitivos básicos: percepción, atención y memoria (Cordero, 2004).

Lo anterior implica contar con un currículo integral que se desarrolle a través de prácticas pedagógicas que vinculen a la escuela con la ciudad en su cotidianidad, al niño con su contexto, bajo esta premisa la formación en el área de matemáticas se debe realizar en escenarios diferentes que se articulan entre sí, a la vez que se integra con las demás áreas y con los ejes transversales, de

modo que integralmente se configure una educación para el buen vivir; esto es esencial, debido a que la formación en el área de matemáticas solo puede ser considerada formación cuando contribuye al desarrollo integral de los niños y niñas.

El punto de vista arriba descrito propone entender a las matemáticas y la educación de las matemáticas como un conocimiento que constituye la realidad social, cultural y política, a la vez que es construido e influido por dichas realidades (Skovsmose, Scandiuzzi, Valero y Alro, 2011). De esta manera, una comprensión matemática del mundo es un elemento clave para poder participar en la vida en el mundo contemporáneo como sujetos históricos, con capacidades lógicas para la agencia política y el desarrollo de los propios proyectos.

El área de matemáticas en el currículo debe buscar canalizar intereses e inquietudes de los niños y niñas que hayan surgido o se hayan manifestado en las sesiones de aprendizaje del área, en ese sentido no se desconoce la contribución de las matemáticas a los procesos de estructuración del pensamiento analítico y científico; sin embargo, el enfoque principal se acerca más a una visión sociocultural del conocimiento en general y del conocimiento matemático en particular.

Cross, Christopher T; Woods, Taniesha A; Schweingruber, Heidi A (2009), resaltan la importancia que tienen las matemáticas para los niños pequeños y para su futuro éxito académico. De acuerdo con estos autores y apoyando los presupuestos propuestos anteriormente, los niños desde muy pequeños tienen la capacidad de aprender y ser competentes en matemáticas y llaman la atención sobre lo motivante y placentero que pueden ser las experiencias informales en matemáticas para los niños. Sin embargo los autores señalan que muy desafortunadamente no se está desarrollando todo ese potencial en los niños en especial en aquellos niños con desventajas económicas, debido a la falta de oportunidades subrayando que en la primera infancia las matemáticas se aprenden en las experiencias cotidianas del hogar y en sus comunidades.

2.4 Normatividad para la Enseñanza de la Matemática en Colombia

Con miras al mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha venido implementando políticas que permitan favorecer y mejorar los aprendizajes de los estudiantes. La Educación Matemática siendo reconocida como posibilitadora de desarrollo de una competencia básica para la vida de un individuo se ha desarrollado igualmente acciones para favorecer su cualificación.

Se presenta a continuación la normatividad específica vigente más importante con este objetivo:

Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), en los cuales el Ministerio de Educación Nacional propone la reorganización de las propuesta curriculares a partir de la interacción entre conocimientos básicos, procesos y contextos.

Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006), en el cual se mantiene la estructura curricular propuesta en los lineamientos anteriores, pero se hace un gran avance al plantear el concepto de competencia. Se convierten estos estándares en el referente para que se construyan proyectos educativos con unos criterios compartidos y claros para que todas las Instituciones Educativas trabajen en función del desarrollo de determinadas competencias, procesos y tipos de pensamiento en los estudiantes durante la formación básica y media. Los estándares establecen que para desarrollarse como un ciudadano matemáticamente competente se trabajará por un lado en el desarrollo del pensamiento matemático y sus cinco manifestaciones y por el otro en los cinco procesos matemáticos que darán lugar a esa competencia.

Se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento matemático sin desconocer que el pensamiento lógico es el soporte del mismo como una habilidad cognitiva y se divide el pensamiento matemático en sus 5 expresiones a saber:

Pensamiento numérico y los sistemas numéricos: Según los estándares curriculares, los procesos en la Educación Matemática para el desarrollo de este tipo de pensamiento deben estar centrados en la comprensión y el uso de los significados de los números, de la numeración, la comprensión del sentido y significado de las operaciones, las relaciones entre los números y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación como aspectos relevantes.

Pensamiento espacial y los sistemas geométricos: Entendido como “el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.56). Esto es, la interacción de sujeto con los objetos situados en el espacio, y la posibilidad de éste para construir diversas representaciones mentales de estos objetos y sus transformaciones que le permitan resolver problemas que involucren la concreción de estas representaciones mentales.

Pensamiento métrico y los sistemas de medida: Hace referencia a la comprensión general que se debe desarrollar en el estudiante sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en situaciones diversas. En este sentido los estándares curriculares especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento: “el pensamiento métrico no puede trabajar sin sistemas de medida o métrico ni estos refinarse sin las notaciones, registros, tablas, abreviaturas y otros sistemas notacionales o simbólicos en una interacción didáctica constante y cambiante” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.63).

Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de Datos: Hace referencia al desarrollo de un tipo de pensamiento que favorezca la competencia del estudiante para la toma de decisiones y la resolución de problemas que involucren la incertidumbre o el azar por falta de información confiable que permita con seguridad establecer relaciones de causalidad. Se llama también probabilístico. Este tipo de pensamiento se apoya en la teoría y procedimientos de la teoría de probabilidades y en la estadística.

Pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos: Atendiendo a este tipo de pensamiento se busca que el estudiante desarrolle el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos así como la descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registro simbólicos ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

En los estándares se establecen cinco procesos matemáticos que harán a un estudiante competente matemáticamente, estos estándares son coherentes con normativas internacionales declaradas por ejemplo por el Consejo Nacional de profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2000), en los que se hace un llamado especial al problema de la enseñanza matemáticas. Ésta ha estado centrada en los contenidos lo cual no asegura la competencia para su aplicación en la resolución de problemas en la vida cotidiana, así, se enfatiza en que esta enseñanza debe estar enfocando en el desarrollo de procesos que llevarán al uso efectivo de los contenidos matemáticos.

Los procesos determinados por los estándares curriculares son:

La resolución de problemas: Considerado como el eje organizador del currículo de matemáticas ya que las situaciones problemas dan contexto a los contenidos matemáticos haciendo significativos los aprendizajes. Los estudiantes deben desarrollar la competencia para resolver y formular problemas de su mundo cotidiano y también lejano que le brinden oportunidades para relacionar sus conocimientos de diferentes disciplinas y sus múltiples experiencias en problemas similares. Así con este proceso se desarrolla una actitud mental indagadora, que busca alternativas de solución, interpretación y verificación, dejando de lado la solución de ejercicios de rutina acostumbrados tradicionalmente en la Educación Matemática para favorecer el estudio, análisis de situaciones problemas con la complejidad requerida que atraiga al estudiante para que invente, formule y resuelva problemas matemáticos. En este sentido se desarrolla la competencia para “Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, del mundo de las ciencias y del mundo de las matemáticas mismas” (Ministerio de Educación Nacional, 2014, p.7).

La modelación: “Puede entenderse como la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.53). Según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), cuando se habla de la actividad matemática en las escuelas se hacen énfasis en que esta debe desarrollarse haciendo matemáticas, en este sentido la resolución de problemas que incluye problemas relacionados con el contexto se encuentra en conexión con la modelación. Así cuando un estudiante se enfrenta a un problema nuevo, busca modelos anteriores para matematizar la situación, de esta manera cuando resuelve el problema valida el modelo, define si se justifica usarlo, lo reconstruye de acuerdo a la nueva situación planteada o lo reemplaza atendiendo a que no responde al problema.

El Razonamiento: Este proceso permite al estudiante formular e investigar conjeturas matemáticas, realizando demostraciones matemáticas. En este sentido el estudiante desarrolla y evalúa los argumentos que tiene el y los otros para resolver un problema a través de la prueba, seleccionando y utilizando varios tipos de razonamiento. Así las situaciones de aprendizaje promoverán el razonamiento en los contenidos espaciales, métricos, numéricos, aleatorio y variacional apoyándose, por ejemplo, en el uso de gráficos. A partir del razonamiento se busca que el estudiante desarrolle tanto el pensamiento inductivo que le permita la formulación de hipótesis como el deductivo que le permita comprobar sus hallazgos con proposiciones ya aceptadas como postulados, teoremas, entre otros y que al mismo tiempo se atreva a refutarlos, contradecirlos o construir ejemplos y contraejemplos. La competencia producto de este proceso se define como la capacidad para “razonar y usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración” (Ministerio de Educación Nacional, 2014, p.7).

La Comunicación: Un proceso muy importante es el desarrollo de la comunicación matemática que permita el uso progresivo del lenguaje matemático adecuado que permita la expresión de ideas de manera oral, la interacción con los otros y la construcción colectiva del saber matemático. A través de este proceso el estudiante tiene la posibilidad de analizar y evaluar el

pensamiento matemático y estrategias de los otros al resolver problemas matemáticos. Comprender las matemáticas implica la comprensión de la representación de los contenidos matemáticos sin lo cual no se podrá desarrollar como tal dicha competencia. Desarrollando la competencia que le permite: “dominar el lenguaje matemático y su relación con el lenguaje cotidiano; así como usar diferentes representaciones” (Ministerio de Educación Nacional 2014, p.7)

La Formulación, Comparación y Ejercitación de Procedimientos: Este proceso está referido a la habilidad que debe desarrollar el estudiante en el dominio uso eficaz de procedimientos y algoritmos matemáticos identificando el cómo y cuándo pueden ser utilizados. No se trata del manejo automático de los procedimientos sino de la comprensión y capacidad para utilizarlo eficazmente. En este sentido se busca generar procesos cognitivos inmersos en este proceso matemático. Así el estudiante debe identificar como primera aspecto si la actividad matemática propuesta requiere de un conocimiento conceptual o uno procedimental, para esto requiere de procesos como la atención, planeación, control y seguimiento de los resultados que está obteniendo. Otro proceso cognitivo involucrado en esta actividad matemática es la automatización que permite una rápida y efectiva ejecución de los procedimientos, dándole seguridad al alumno y por último el proceso de reflexión que llevan al estudiante a explicar porque tal procedimiento puede ser útil o no a un tipo de problemas sustentando su eficacia o técnica particular.

A partir de esta normatividad, se puede observar que la propuesta es que las matemáticas sean vistas como una herramienta útil, necesaria e interesante para los estudiantes, por ello en Colombia el Ministerio de Educación Nacional (2014) definió tres prioridades: “primera, la necesidad de una Educación Matemática Básica de calidad para todos; segunda, La importancia de considerar la formación matemática como un valor social; y tercera, el papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos” (p.23).

Así se observa que en general las propuestas curriculares en el área de matemáticas, han evolucionado desde una organización que ha hecho énfasis en los contenidos a una organización que promueve y enfatiza en los procesos matemáticos y en las competencias; destacando la importancia de la resolución de problemas como un aspecto esencial. Sin embargo se han

identificado evidencias de que estas nuevas orientaciones no han logrado llegar a transformar las prácticas en la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas de manera contundente (Ministerio de Educación Nacional, 2014).

Coherente con esta normatividad que debe permear la educación en Colombia con respecto a la Educación Matemática y coherentes con la posibilidad lógica de articular los distintos niveles en función de la Educación Matemática se presentan las disposiciones que para el nivel preescolar se han desarrollado desde el Ministerio de Educación Nacional con este objetivo.

En año de 1994, en Colombia se establece la Ley 115 reconocida como la Ley General de la Educación, en esta ley y fundamentada en el artículo 67 de la Constitución Política, se establece la Educación formal y se determina que la Educación Preescolar comprendería mínimo un grado obligatorio. En el artículo 15 de la Ley 115 (1994), se define ésta como la “ofrecida al niño para su desarrollo integral en los aspectos biológico, cognoscitivo, sicomotriz, y socio afectivo, a través de experiencias de socialización pedagógicas y recreativas” (p.2), y se establecen los objetivos de aprendizaje para este nivel, entre ellos se refieren a los aspectos del desarrollo, los aspectos básicos de aprendizaje en lectoescritura y solución de problemas atendiendo a las destrezas propias de su edad y en relación con los demás y su entorno cultural.

Posterior a ello, el decreto 2247 (1997) establece normas relativas a la Educación Preescolar. Así en primera instancia establece la organización de la Educación Preescolar estableciendo en su artículo 2 que ésta podrá ofrecerse a niños entre los tres y cinco años de edad, estableciéndose 3 grados así: Pre-jardín, dirigido a educandos de tres (3) años de edad; Jardín, dirigido a educandos de cuatro (4) años de edad; y Transición o grado cero.

De igual manera se establece que tanto las instituciones educativas públicas y privadas pueden admitir en la básica primaria a educandos de 6 años aunque no hayan hecho el nivel preescolar; como también establece que no podrá someterse a selección ni pérdida de años en este nivel educativo a los niños que lo cursen.

En este mismo decreto se establecen orientaciones curriculares referidos a los principios que deben orientar la Educación Preescolar, son estos: la integralidad, la participación, la lúdica y en su artículo 12 indica que los procesos curriculares se deben desarrollara a través de proyectos lúdico pedagógicos y actividades en los que se desarrollen las dimensiones: corporal, cognitiva, afectiva, comunicativa, ética, estética, actitudinal y valorativa.

El Ministerio de Educación Nacional (1998) publica los Lineamientos Pedagógicos para la Educación Preescolar, en los cuales se toma como referencia la propuesta hecha por Delors en Tailandia en el año 1990 referida a los aprendizajes fundamentales para la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender, a vivir juntos y aprender a ser. En estos lineamientos también se presentan algunas conceptualizaciones y amplitudes sobre las dimensiones en el desarrollo humano ya propuestas en la normatividad anterior.

Normatividades siguientes como la Ley 1098 (2006), Código de la Infancia y la Adolescencia que deroga el Código del Menor, establecen en su artículo 29 el derecho al desarrollo integral de la primera infancia como un deber del estado. Igualmente, la Resolución 5360 (2006) organiza el proceso de matrícula oficial de la Educación Preescolar, Básica y media en las entidades territoriales certificadas.

Esta resolución determina la organización del proceso de matrícula en las entidades territoriales certificadas, de modo que se garantice la prestación oportuna del servicio en condiciones de eficiencia y equidad, que asegure el acceso y la permanencia de los estudiantes de los niveles de Educación Preescolar, básica y media, en el Sistema Educativo oficial. Así establece que los Secretarios de Educación de los entes territoriales certificados son los responsables del proceso de matrícula y el análisis de la información pertinente ante el Ministerio de Educación en lo referente a matrícula y cobertura.

Es en el CONPES Social 109 (2007) en el cual se fijan a través del documento “Colombia por la Primera Infancia”, las estrategias, metas y recursos otorgados al Ministerio de la Protección

Social, al Ministerio de Educación Nacional y al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, para garantizar la atención integral a la población infantil. Los desarrollos acaecidos por esta normatividad dan lugar al Decreto 4875 (2011), por el cual se crea la Comisión Intersectorial para la Atención Integral de la Primera Infancia - AIPI y la Comisión Especial de Seguimiento para la Atención Integral a la Primera Infancia. Surge el Programa de Atención Integral a la Primera Infancia, PAIPI, que prioriza la atención de los niños y niñas pertenecientes a los niveles I y II del SISBEN o aquellos que se encuentren en condición de desplazamiento, hasta cuando logren ingresar al grado obligatorio de transición y sean asumidos por el sistema público educativo.

Han sido varios los esfuerzos del Ministerio por documentar su compromiso con la Calidad Educativa produciendo varios documentos orientadores contruidos conjuntamente con otras entidades y universidades entre estos. En lo referido a la Educación Preescolar se presentan los más relevantes y apoyados en el análisis realizado en el documento informe “Proceso de caracterización de los modelos de aseguramiento o gestión de la calidad en los diferentes niveles del Sistema Educativo Colombiano: rutas para su integración o articulación” del convenio entre el Ministerio de Educación Nacional y la Universidad Nacional de Colombia y su grupo de investigación en Evaluación, en septiembre 2014.

Documento No. 8. Revolución Educativa: Plan Sectorial 2002-2010: En este documento se plantean estrategias para aumentar las oportunidades de acceso y permanencia en la Educación Inicial, preescolar, básica y media. Se hace un llamado especial al trabajo conjunto entre el ICBF, el MEN, los secretarios de educación y salud, y las cajas de compensación familiar para prestar servicios de atención a la primera infancia. En cuanto a la calidad, este documento propone la articulación entre todos los niveles de enseñanza, alrededor del tema de competencias.

Documento No. 10. Desarrollo Infantil y Competencias en la Primera Infancia. En él se presenta el marco de referencia para garantizar la atención integral a los niños y niñas menores de 5 años. El Ministerio de Educación Nacional, plantea las estrategias de la política educativa para la Primera Infancia, dentro de las cuales contempla: el acceso de los niños menores de 5 años a una atención educativa en el marco de una atención integral, que reconozca sus necesidades y las de

sus familias. Para el cumplimiento de esta estrategia, el documento sugiere prestar servicios de Educación Inicial en tres modalidades: institucional, familiar y comunitaria; desarrollar proyectos especiales de atención educativa a partir de una articulación intersectorial e interinstitucional y generar sinergias con el programa Familias en Acción. Otras estrategias contempladas en el documento son: construcción de centros de atención integral para la primera infancia; formación de agentes educativos responsables de la Educación Inicial y de la atención integral de la primera infancia con un enfoque de competencias e inclusión; fortalecimiento territorial para la implementación de la política de Educación Inicial, en el marco de una atención integral para la primera infancia, y un sistema de certificación y acreditación de calidad en la prestación del servicio de Educación Inicial.

Política Educativa para la Primera Infancia en el Marco de una Atención Integral.

Surge en el año 2010, y aquí se establece la política de atención integral, su importancia en el desarrollo de los niños y las niñas, su reconocimiento dentro de los derechos y las estrategias que se llevan a cabo para su cumplimiento.

Con respecto al aprendizaje de las matemáticas se resaltan los siguientes documentos:

Currículo de Educación Preescolar. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (1989), el Currículo de Educación Preescolar, es un documento que presenta una metodología para la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar resaltando la importancia de iniciar por experiencias que involucren el cuerpo del niño para así, progresivamente pasar a la experiencia gráfica. El proceso metodológico propuesto consiste en cuatro pasos así: Vivencia corporal, Vivencia de manipulación, Experiencia gráfica y elaboración del conocimiento.

Conocimiento Matemático Grado Cero. El Conocimiento Matemático en el Grado Cero (1996), es un documento que propone el constructivismo como enfoque para el desarrollo de los conceptos lógico matemáticos en este nivel, presentado sugerencias en el trabajo a los docentes con niños y niñas en la búsqueda de alternativas para su práctica de aula. Se presenta una

comprensión desde esta postura epistemológica del aprendizaje del número y sus operaciones y otras nociones matemáticas como el tiempo y el espacio.

Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición. El Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición (2010), es una propuesta del Ministerio de Educación Nacional de una herramienta que permita a las maestras o maestros del nivel preescolar identificar y describir algunas competencias que los niños hayan desarrollado para enfrentarse a situaciones relacionada con su medio físico y social . Esto se realiza a través del diseño de un conjunto de escenarios diseñados con este fin y permite la descripción de cuatro competencias entre estas: la matemática. (Comunicativa, ciudadana y científica).

En cuanto a la Competencia Matemática se busca identificar en los niños, la presencia de funcionamientos cognitivos de cuantificación, comunicación de cantidades, relaciones de orden y resolución de problemas aditivos sencillos en contextos significativos para él y la forma como se ha apropiado del conocimiento numérico en su cultura.

El documento borrador Orientaciones Pedagógicas para el Grado de Transición (2010), propone que dada la necesidad de articular el grado de transición con la básica primaria, se hace necesario reconocer que los niños desde el grado transición pueden desarrollar sus competencias matemáticas ya que tienen iguales potencialidades de desarrollar y adquirir aprendizajes. En este sentido establece que para desarrollarla es necesario preparar a los niños a analizar situaciones de la vida cotidiana. Introduce el término competencia en este nivel que antes en lineamientos anteriores no era reconocido y se hablaba de desarrollo de dimensiones. Así plantea que lo importante en este nivel no es el desarrollo del manejo nominal de las nociones como número, tiempo, espacio, cantidad entre otros sino las relaciones que se puedan establecer entre estas y la realidad que permitan al niño procesos de pensamiento para la solución de problemas.

CAPÍTULO III. LA MATEMÁTICA COMO COMPETENCIA BÁSICA EN LA ENSEÑANZA INFANTIL Y SU DESARROLLO

En el tercer capítulo, se aborda la temática relacionada con la importancia de observar la Matemática Infantil como Competencia Básica para cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje desde los inicios del desarrollo mental y social a temprana edad.

3.1 La Competencia Matemática y su Desarrollo

Son varios los autores que afirman que la Competencia Matemática no se desarrolla de manera espontánea y que es producto de la experiencia social y cultural de los niños con su entorno, por lo que reconocen que los niños pequeños comienzan a aprender matemáticas y desarrollar competencias matemáticas antes de llegar a la escuela Peter-Koop, A., & Scherer, P. (2012). Autores como Baroody (1994), por ejemplo, plantean que el conocimiento matemático se inicia como una actividad cognitiva informal, en este sentido evoluciona con el tiempo a través de distintas fases. Siguiendo al autor, gracias a las experiencias numéricas que el niño tiene en su contexto social y cultural este va tomando formas diferentes que van a posibilitar y enriquecer su aprendizaje. De esta manera este conocimiento informal se constituye para este autor, en la base para la enseñanza de las matemáticas formales que se trabajan en los primeros años de escolaridad y ambos son la base del conocimiento formal más avanzado.

A este tipo de conocimiento, Ginsburg y Baroody (2007), lo denominaron conocimiento matemático informal debido a que el niño no lo ha aprendido en el contexto formal de la escuela. En su lugar lo ha adquirido a través de métodos informales como la auto-iniciación o interacción espontánea con su ambiente o la instrucción informal que incluye la imitación del adulto, los programas de televisión, interacción en juegos o conversaciones con adultos, hermanos o iguales, rescatándose aquí el valor de la zona de desarrollo próximo como agente dinamizador de este proceso propuesta por Vigotsky y explicada por Parra (2010). Ginsburg et al (2007), plantean además que algunos de los aspectos de la matemática informal, como la percepción primitiva

“más” y “menos” puede ser innata, o al menos tener cierta base innata. En este sentido, los autores afirman que independientemente del grupo social, nivel de inteligencia, nivel socioeconómico o cultura, casi todos los niños y adultos cuentan con ciertos aspectos básicos de la matemática informal.

El conocimiento matemático formal, se refiere a las habilidades y conceptos que el niño aprende en la escuela y parece claro, según Ginsburg (1989) (citado en Ginsburg y Baroody, 2007), que este conocimiento depende y se construye a partir del informal, dándole significado. En la escuela a los niños se les enseña una variedad de habilidades numéricas y aritméticas que incluyen los símbolos escritos, las convenciones, hechos numéricos como cálculos, algoritmos, conceptos como agrupamiento de 10 en 10, propiedades de las operaciones y las relaciones entre los números. Esto supone un conocimiento explícito en que los niños deben ser capaces de explicar el razonamiento de un procedimiento y justificar su respuesta.

Los errores en la comprensión del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar han ido desde el énfasis temprano en las representaciones gráficas y el simbolismo abstracto, con poca significación relacionados según reglas memorizadas descritos por Alsina (2012), hasta la desvinculación de las matemáticas formales de los problemas de la vida real infantil, ignorando el conocimiento intuitivo matemático del niño desarrollado de manera informal, propuesto por Baroody (1994).

Todo ello debido a la falta de información por parte de los adultos sobre los conocimientos que poseen los niños y sobre todo de la naturaleza propia del conocimiento infantil. Según Carrillo, Sanhueza, Sánchez y Carrera (2009), las maestras de Educación Infantil manifiestan un bajo nivel de competencias para la enseñanza de las matemáticas. Los maestros de preescolar y de primaria deben saber cómo aprenden matemáticas los niños y por qué no las aprenden y la psicología se presenta como un instrumento para ello.

Con la aparición de la teoría cognitiva, la psicología se encuentra en una posición que realmente puede ayudar a los educadores a comprender el aprendizaje matemático de los niños y

las dificultades que este pueda presentar, aportando elementos que puedan ser un marco de referencia para la planificación de la enseñanza. Es realmente imprescindible que la planificación educativa tenga en cuenta la psicología del niño. Es necesario ponderar los factores tanto cognoscitivos como afectivos asociados al aprendizaje, cómo aprenden y piensan los niños y qué necesitan, sienten y valoran, de no ser así, se corre el riesgo de hacer que la enseñanza inicial de las matemáticas sea difícil y poco motivadora y que además si la aprenden, usen las matemáticas de forma mecánica y sin pensar con el riesgo de desarrollar dificultades de aprendizaje.

El pensamiento matemático que subyace al desarrollo de la Competencia Matemática, es definido por el Ministerio de Educación Nacional (1998) como la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para hallar estrategias de pensamiento útiles al manejar números y operaciones.

Desde los estudios de Piaget y Szeminska (1941), se ha considerado que el desarrollo del pensamiento lógico es la base del desarrollo del número y las habilidades aritméticas en el niño. La competencia numérica parece estar presente desde los primeros meses después del nacimiento. Así, los bebés pueden determinar los objetos de un conjunto de no más de tres objetos. Hacia el año aproximadamente, los niños son capaces de relacionar conjuntos pequeños de hasta cuatro elementos, determinando si son iguales o no, pero hay que esperar hasta los 14 meses para que pueda determinar que un conjunto es mayor o menor que otro. Por tanto y propuesto por Bermejo (2004), en torno a los 14 meses, los niños serían capaces de representar los números y de operar mentalmente con ellos, antes de lo que había supuesto Piaget.

La competencia aritmética se inicia también muy pronto. En torno a los dos años, los niños empiezan a comprender los efectos de la transformación de un conjunto, según que se le añada o reste un elemento, de modo que saben que añadir implica más objetos, mientras que restar objetos conlleva a conjuntos más pequeños. Pero incluso estos niños llegan a determinar con precisión el número de elementos resultantes de la suma o resta de un objeto cuando se manejan conjuntos no

superiores a tres unidades, ocurre lo mismo con actividades de suma y resta alrededor de los 30 meses.

El primer uso que suelen hacer los niños con numerales no consiste en contar, sino en indicar el cardinal de conjuntos pequeños. El niño indica con sus dedos o mediante el numeral los años que tiene, o señala los objetos que hay dentro de un círculo o recuadro mediante un numeral. En este momento, el niño no sabe todavía contar. Pero después aparecerá el cuatro en el repertorio numérico del niño y empieza a contar. Son los primeros instrumentos matemáticos que el contexto sociocultural ofrece al niño.

En el caso del pensamiento matemático en los niños, de acuerdo con Caleb-Colton (1986) citado por Godino, Batanero, y Font (2003), el estudio de las matemáticas, comienza con minuciosidad pero termina con magnificencia; en ese sentido el manejo temprano de la matemática y sus procesos podría aportar al hombre la oportunidad de desarrollar mucho más su capacidad de comprensión ante el mundo; en el caso de la escuela primaria, específicamente en la Educación Preescolar, aprender matemáticas de la manera adecuada es fundamental, no se trata solo de niños dispuesto a entenderla, sino de docentes con las habilidades suficientes para captar la atención de pequeños inquietos que atraviesan una etapa fundamental de su desarrollo cognitivo.

Frente a lo expuesto, Mann Koepke (2014) citada por Bruguere, Dietrich, Ponce, Trujillo, y Carrasco (2010), asegura que los niños tienen una capacidad innata para contar o enumerar, esta les permite diferenciar que en una caja hay mayor número de galletas que en las otras, identificar una fila más larga para elegir la corta, incluso que juguete es más grande y a partir de ello determinar un valor ante un juguete de menor tamaño, esa habilidad natural para las matemáticas, atribuye una de las primeras muestras de la capacidad de elección y discernimiento que se empieza a desarrollar desde la infancia. Frente a esto no resulta apropiado seguir enseñando las matemáticas a los niños de preescolar de forma tradicional, por medio de escritura de números a lápiz y papel, sino como lo hemos defendido durante todo el discurso a través de situaciones que les permitan poner a prueba la lógica desde los números.

En este sentido todo lo que los niños no aprenden a asimilar durante su etapa preescolar se complejiza mas adelante; en los primeros años de edad los niños adquieren muchas de las conductas que prevalecerán la mayor parte de su vida, por lo tanto la idea es proporcionarle unas buenas bases en ese momento del crecimiento. Así en cuanto a la competencia matemática , no se trata de que los niños sean unos expertos en solución de problemas matemáticos en la etapa preescolar, sino en desarrollar en ellos un conocimiento del sistema numérico, el cual va más allá de la habilidad de solo contar, sino que lleva consigo el desarrollo de sus procesos matemáticos.

En otra perspectiva, la educación en matemáticas para niños de preescolar, no debe impartirse solo desde el aula de clases con el docente, al respecto para que se convierta en un proceso fructífero para el menor es esencial que desde el hogar éste se relacione con los números y con situaciones que implique el uso de un lenguaje matemático básico (D'Amore, B y Fandiño,M. 2001), en razón a ello se trata de rodearlo de experiencias cotidianas y significados la realidad matemática en la que vive día a día. Beltrán (2003) señala por ejemplo, que resultará conveniente llevarle al súper mercado y mostrarle que un producto es más económico que el otro, o explicarle porque los meses tienen treinta días y que la semana tiene días donde cinco son para ir a las escuela y solo dos son para descansar en casa.

En esa dinámica, el niño no necesariamente comprende de manera inmediata la información pero estará cumpliendo la tarea de identificar y relacionar el lenguaje cotidiano con sucesos de su vida cotidiana. Al respecto Alsina (2008), señala la importancia de que el niño comience a entender las matemáticas desde la casa pero sobre todo desde una edad muy temprana, de esta manera cuando el niño empieza la escuela con conocimientos sólidos de los conceptos tempranos de matemáticas tendrá la posibilidad de enfrentar con mayores posibilidades de éxito sus retos escolar, no sólo en matemáticas sino también en otras áreas de conocimiento.

3.2 El Desarrollo Numérico Temprano y la Adquisición del Conteo

Como parte de la Competencia Matemática, el desarrollo numérico de los niños empieza igualmente antes de que este asista a la escuela. Autores como Bermejo (2004) afirman que esta

puede estar presente desde los primeros meses de vida. Los niños desde el año por ejemplo pueden relacionar conjuntos pequeños identificando si son iguales o no, aunque se tardan un poco más en saber que un conjunto es mayor que otro. Es a través de la interacción con los adultos como desarrollan a través del lenguaje sus conocimientos sobre lo numérico, expresándose en sus posibilidades para contar, percepción de cardinal de colecciones pequeñas.

Si bien aún no se puede hablar del desarrollo conceptual que representa el número si podemos decir que estos primeros acercamientos a lo numérico se convierte en la base del desarrollo de los aspectos psicológicos y matemáticos posteriores. Según Obando y Vásquez (2008), explican que desde el punto de vista psicológico, se deben estructurar las operaciones lógicas de clases, de seriación y de inclusión, que son las que permiten, siguiendo a Piaget, la construcción de la noción de cardinalidad, y orden estable, y por consiguiente, del número como una clase lógica. Es entonces importante promover situaciones tanto en casa como en el aula para poder desarrollarlas, ya que no este desarrollo cognitivo dará lugar en un contexto sociocultural en el que el niño pueda pensar y actuar matemáticamente.

Bermejo (2004), considera que el niño poseería desde el nacimiento unas predisposiciones generales que servirían de base para el desarrollo numérico posterior y por tanto, del conteo. De tal modo que la comprensión y procedimientos se irían desarrollando más o menos paralelamente y en constante interacción a lo largo de la infancia, integrando así posiciones en la adquisición del conteo como la teoría de las habilidades primero y la teoría de los principios después de Gellman y Gallistel (citado por Duhalde y González, 2007).

Siguiendo a Bermejo, los principios de Gellman y Gallistel, ofrecen una visión de la complejidad del proceso de contar. Estos autores, proponen un modelo de contar, formado por cinco principios o componentes, de modo que los niños llegarían a contar perfectamente cuando sean capaces de integrarlos:

El primer principio es el de correspondencia uno a uno, referido a la capacidad para poder establecer relaciones biunívocas entre los objetos contados y los números utilizados. Para los niños

la correspondencia entre los objetos es más sencilla que la correspondencia entre objetos y numerales, y se presenta hasta con tres o cuatro años en conjuntos de hasta cuatro objetos, en cambio el conteo aparece algo más tarde en el desarrollo infantil.

El segundo principio es de orden estable, en el cual se establece que la secuencia de las etiquetas o numerales debe ser repetible y estar integrada por etiquetas únicas. Los niños comprenden muy pronto que el conteo requiere una lista especial de números únicos.

El principio de cardinalidad requiere que el niño comprenda que el último número utilizado para contar los elementos de un conjunto representa e indica los objetos que hay en ese conjunto. Pero el cardinal numérico es un concepto más amplio, que el sentido de cardinalidad, ya que este supone no solo el uso del conteo, sino además que haya sido ejecutado correctamente empleando la secuencia convencional. En cambio, se puede determinar los objetos de un conjunto utilizando procedimientos diferentes al conteo como subitización, entendida como el proceso mediante el cual aprehendemos súbitamente la cantidad de objetos que hay en un conjunto, generalmente pequeño, emitiendo al mismo tiempo un numeral que indica los objetos del conjunto. Aunque Gellman y Gallistel defienden que a los dos años y medio los niños son capaces de usar correctamente el principio de cardinalidad, que se manifestaría cuando los niños repiten o enfatizan el último numeral de la secuencia de conteo empleada, estas respuestas no garantizan la comprensión por parte del niño de la noción de cardinal numérico.

La adquisición y comprensión del cardinal numérico no se obtiene súbitamente, sino que supone un proceso más o menos largo en el desarrollo numérico del niño. Además el momento evolutivo de su aparición va a depender del procedimiento empleado. Si se utiliza la subitización, aparece antes en el desarrollo que cuando se emplea el conteo. Ello se debe, no solo a la mayor precocidad de la subitización, sino también a que el conteo no tiene al principio un significado cardinal para el niño, es decir no sabe que el contar sirve para determinar cuántos objetos hay en un conjunto.

Otro de los principios propuesto por los autores es el de abstracción, en el cual se establece que todos los objetos de un conjunto o colección, sean homogéneos o heterogéneos, constituyen elementos contables o cosas que se pueden contar. Así el objetivo cuantificador perseguido por el conteo podría cambiar el modo de contar los objetos. Por tanto, es importante que el niño identifique el tipo de unidad que sirve para contar o se va a contar. El principio de orden irrelevante, consiste en la comprensión de que el orden en que se asignen los numerales a los objetos resulta irrelevante, siempre y cuando se etiquete una sola vez cada uno de los objetos del conjunto. Hasta los cinco años, los niños no admiten la irrelevancia de orden y sobre todo no aceptan que el resultado del conteo sea el mismo según que empecemos a contar por la derecha, por la izquierda o por el centro. Además, para lograr el dominio de este principio se necesita la competencia del niño en el manejo de los principios anteriores.

Los tres primeros principios se refieren a cómo contar, mientras que los dos restantes indican qué se puede contar y cómo contar los objetos de un conjunto. Se entiende a partir de estos elementos la complejidad y dificultad de un proceso como el conteo en la mente del niño. Los niños pasan por distintos momentos para alcanzar el conteo propiamente dicho, en este sentido se pueden observar tres momentos Bermejo (2004):

- ✓ Un primer momento caracterizado por una aproximación global que se expresa exclusivamente en forma oral, el niño a partir de las experiencias utiliza el número en un contexto social.
- ✓ Un segundo momento ya se empiezan con los aspectos algorítmicos de la escritura. Se comienzan a descubrir las reglas de la sucesión oral y escrita. Para ello es necesario que construyan una serie numérica larga.
- ✓ Un tercer momento en el que comienzan a construir agrupamientos de diez, adquieren el sistema de reglas decimal y el valor proporcional de las cifras del número.

Según el consejo Nacional de profesores de matemáticas de Estados Unidos NTCM, 2003) citado por Alsina (2016), el contenido del número es el que tiene mayor importancia en la enseñanza infantil. En este sentido se espera que se priorice en las edades entre los 3 y los 8 años en el desarrollo del pensamiento numérico, sin dejar de lado otros tipos de pensamiento relacionados con la geometría, la medida, la variación y el azar. Estos mismos estándares y siguiendo al autor, establecen un conjunto de contenidos de aprendizaje del número en las primeras edades:

- ✓ Comprender los números, las formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los conjuntos numéricos.
- ✓ Comprender los significados de las operaciones y como se relacionan unas con otras.
- ✓ Calcular eficazmente y hacer estimaciones razonables.

En este sentido en la Educación Infantil se hará énfasis en el desarrollo conceptual del número, su comprensión y uso eficaz y la posibilidad de aprender operaciones de suma y resta muy elementales. Para resaltar la importancia que tiene esta etapa en la comprensión de los conceptos matemáticos, autores como Linder, Powers-Costello, & Stegeline (2011) afirman que el fundamento de esta comprensión del sentido numérico comienza en las etapas tempranas de la vida y que desde aquí se coloca la semilla en el niño que dará lugar a sus futuras habilidades matemáticas.

3.3 Errores Típicos en el Conteo

Cuando los niños están aprendiendo a contar muestran la aparición de una serie de errores que pueden afectar a la correspondencia espacial, a la temporal o a las dos y por ende al resultado (Bermejo, 2004; Duhalde y González, 2007).

Entre los errores que violan la correspondencia espacial se destacan los errores de secuencia que se producen por el hecho de decir la serie oral de forma incorrecta, ya sea por doble recuento, omisión o señalamiento de un lugar vacío entre dos objetos.

Otro tipo de errores son los de participación y de coordinación. El de participación se presenta cuando no se establece un orden que permita llevar un control entre los objetos contados y no contados, por lo que se cuenta un objeto más de una vez y los errores de coordinación que afectan a la correspondencia temporal en donde no se coordina el recitado de la serie y la acción de establecer la correspondencia biunívoca con los objetos a contar. A veces los chicos señalan con los dedos más rápido que lo que le lleva recitar la serie, dado el esfuerzo para recordarla.

El verdadero contar se da cuando: los niños pueden establecer la correspondencia uno a uno, son capaces de mantener el orden de las palabras numéricas, etiquetan cada objeto una sola vez sin omitir ninguno y consideran que el ultimo numero mencionado representa la cantidad total de elementos de la colección, y que éste es independiente del orden asignado.

3.4 Elementos de la matemática formal e informal en el niño preescolar

En el manual del Test de Competencia Matemática Básica (Tema-3), Ginsburg y Baroody (2003) citados por Núñez y Lozano (2007), establecen que la Competencia Matemática o habilidad en la aplicación de un conocimiento conceptual aritmético en situaciones cotidianas está conformada por los siguientes elementos:

3.4.1 Habilidades informales

Hacen referencia a la aplicación de conocimientos matemáticos innatos en la resolución de problemas o situaciones sin la precisión o uso de símbolos, en campos como:

3.4.1.1 Numeración

Implica la puesta en práctica de conocimientos matemáticos informales en operaciones lógicas de seriación y clasificación. Por tanto, se denota el dominio o destreza en 3 tipos de tareas: La primera referida a la secuenciación básica que supone el dominio de la secuencia rutinaria de

números, la segunda referida a la enumeración en la cual el niño debe aplicar la secuencia numérica en la determinación de la cardinalidad de los conjuntos y una tercera tarea que es la secuencia avanzada que implica la flexibilidad en el uso y aplicación de secuencia numérica.

3.4.1.2 Comparación de Cantidades

La Comparación de Cantidades conlleva la aplicación de cierto sentido numérico en la comparación de magnitudes cuantitativas.

3.4.1.3 Cálculo Informal

El Cálculo Informal se refiere al manejo de los números en la resolución de sencillas situaciones que implican las operaciones de sumar y restar.

3.4.2 Habilidades Formales

Las Habilidades Formales hacen referencia a la aplicación de conocimientos matemáticos adquiridos en la escuela, que son necesarios para la solución de problemas de mayor complejidad a los que no se podían resolver con las habilidades informales. Se emplean en campos como: el convencionalismo que implica la valoración de la capacidad de lectoescritura de cantidades; los hechos numéricos que se refieren al conocimiento de operaciones matemáticas sencillas de suma, resta y multiplicación sin necesidad de realizar el cálculo en el momento actual y el cálculo formal que supone la realización de cuentas de suma y resta de dificultad creciente, incluyendo la consideración de llevar y los ceros intermedios en las cantidades. Otro aspecto de las habilidades formales es la comprensión del Sistema Numérico Decimal que denota el reconocimiento del 10 como número clave, así como el conocimiento de equivalencias entre los distintos órdenes de magnitud.

De la misma manera, Berch (2005) citado por Bosch (2012), plantea que el sentido numérico en los niños pequeños incluye la habilidad para distinguir patrones de números, y

también para contar, comparar magnitudes numéricas, y para realizar transformaciones complejas simples.

La evaluación de las habilidades formales e informales del niño es útil para que los docentes puedan llevar a cabo un proceso de aprendizaje significativo al integrar los conceptos y habilidades informales con los formales, centrándose en las necesidades reales del niño. Al hacerlo en el conocimiento formal, se favorece una mejor planificación y la programación de estrategias didácticas adecuadas atendiendo al modo como manejan las habilidades básicas que les permita centrar su atención en problemas más complejos.

3.5 La Suma y la Resta en la Educación Infantil

La suma y resta son utilizadas para “para relacionar cantidades antes y después de combinarlas, quitar una a la otra, establecer relaciones entre las partes o el total de una cantidad, o indicar con precisión cuál es la diferencia al comparar dos cantidades” (National Research Council, 2015, p.32). Estas forman parte de la Educación Infantil ya que se aprenden simultáneamente al concepto de número. Mialaret (citado por Velasco, 2011) explica que el niño para llegar a la suma y la resta pasa por unas etapas hasta conseguir esta competencia.

En una primera etapa que se da antes de los tres años, los niños actúan sobre los objetos y así pueden realizar acciones como reunir, separar, quitar, añadir, construir montones. En una segunda etapa las acciones van acompañadas de las palabras de tal manera que va enunciando su acción de manera global sin utilizar los conceptos numéricos sino cuantificadores por ejemplo. En la tercera etapa puede realizar acciones mentales con los objetos y proponer ejercicios de suma y resta con los mismos de manera mental de cantidades pequeñas o sumas y resta de 1. En la etapa siguiente se consolida la abstracción ya que puede responder preguntas sin recurrir a los objetos.

CAPÍTULO IV. EL CONOCIMIENTO DEL DOCENTE Y LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA INFANTIL

El docente desde el deber ser de su actuación profesional, como mediador y formador, debe reflexionar sobre su práctica pedagógica para mejorarla y fortalecerla, con el objetivo de elaborar nuevos conocimientos debido a que como profesional continuará enseñando y construyendo saberes al enfrentarse a situaciones particulares del aula u otros escenarios de actuación donde se reúnen diversidades de conocimientos entorno a un currículo oficial. En este sentido, en el cuarto capítulo se realiza un recorrido en el cual plantea el conocimiento del profesorado relacionado con saberes académicos, experticia y rutinas de clases; el rol del docente; el enfrentamiento a las situaciones didácticas tales como las prácticas conceptuales, algorítmicas, comunicativas, etc.; las características psico-didácticas de la edad infantil; y demás.

4.1 El Conocimiento Profesoral

Abell (2007) citado por Vergara y Cofre (2014) considera que una de las características más importantes dentro de la enseñanza es precisamente el conocimiento profesional de los profesores. A este respecto han sido varias los investigadores que se han preocupado por el estudio y la conceptualización del mismo. Porlan, Rivero y Del Pozo (1997) afirman que el conocimiento profesional "es el resultado de yuxtaponer cuatro tipo de saberes de naturaleza diferente" (p.32). Dichos saberes han sido contruidos en momentos y contextos sociales posiblemente también diferentes, que subsisten de manera distante unos respecto a los otros, logrando evidenciarse en distintos entornos profesionales y pre profesionales. Los cuatro componentes son:

Los Saberes Académicos. Estos saberes tienden a generarse desde la formación inicial; comprende el conjunto de concepciones disciplinares y metas disciplinares de los docentes, referente a los saberes relacionados con el contenido, lo saberes psicológicos, pedagógicos y didácticos, como también los saberes epistemológicos.

Saberes basados en la experiencia. Hacen referencia a las ideas y creencias de los docentes que desarrollan a partir del ejercicio de su rol en relación a los diferentes aspectos de la enseñanza y el aprendizaje. Tales concepciones suelen ser expresadas entre compañeros del trabajo, esta mediado por el proceso de socialización y orienta el rol profesional. Vale la pena mencionar, que para los autores, este tipo de saber pertenece al ámbito del conocimiento cotidiano, carece de método científico y puede estar impregnado de valoraciones o significados hegemónicos de acuerdo al momento social e histórico.

Rutinas y guiones de acción. Es el conjunto de determinadas acciones que conducen el desarrollo de una clase en el aula y la forma en como esta debe ser abordada. Suelen ser acciones estándar, concretas y persistentes al cambio. La construcción de este saber se genera paulatinamente y es compartida por un grupo de docentes.

Las teorías implícitas. Tienden a corresponder a estereotipos sociales hegemónicos y son teorías que podrían dar explicación del porqué de las creencias y comportamiento de los docentes, teniendo en cuenta factores externos frente a los cuales los docentes generalmente desconocen su relación con el desempeño de su rol.

Por otro lado, estos autores también se refieren a los obstáculos en el conocimiento de los profesores:

- ✓ Tendencia a la fragmentación y disociación entre la teoría y la acción y entre lo explícito y lo tácito.
- ✓ Tendencia a la simplificación y al reduccionismo.
- ✓ Tendencia a la conservación- adaptativa y rechazo a la evolución constructiva.
- ✓ Tendencia a la uniformidad y rechazo a la diversidad

Para concluir con la definición de Conocimiento Profesional y siguiendo a los autores Porlan, Rivero y Del Pozo (1997), el resultante es: “los procesos de adaptación y socialización de los docentes a la cultura tradicional escolar, al referente disciplinar del currículo, a los modelos de formación inicial y permanentes y sobre todo a los estereotipos sociales hegemónicos sobre la educación y sobre la escuela” (p.12).

Asumiendo un modelo reflexivo e investigativo, con el nuevo rol de la escuela, se propone que el nuevo conocimiento profesional del docente posea características epistemológicas que permiten superar los obstáculos anteriormente mencionado. En este sentido se entendería como un conocimiento práctico epistemológicamente diferenciado, que logre mediar entre las teorías académicas y las concepciones y acciones del docente, constituyéndose así en un conocimiento integrado y profesionalizado organizado en torno a problemas relevantes para la práctica profesional, que permite la interacción entre los cuatro tipos de conocimientos anteriormente mencionados rescatando el proceso transformador y constructivo.

Siguiendo a los autores, el estudio sobre el conocimiento profesoral es una forma de intervenir de manera fundamentada en los procesos de formación inicial y continúa de los profesores, así plantean tres consideraciones importantes para contextualizar el mismo. En primera instancia plantean que el conocimiento profesoral influye de manera importante en la forma como el docente interpreta el proceso de enseñanza y su actuación al momento de enseñar. De igual manera llaman la atención sobre la importancia de que este conocimiento sea epistemológicamente diferenciador, por tanto que diferentes saberes se integren y se puedan concebir como un sistema de ideas que progresan de lo simple a lo complejo y por último, y no por ello menos importante, que este conocimiento debe propender por actitudes y valores que persigan el cambio en un contexto escolar y profesional, es decir que trascienda más allá de la aprensión de un conocimiento y formen parte de un proceso social.

Shullman (1987) citado por Garritz y Velasco (2004), refiriéndose al conocimiento profesoral, propone en su investigación un modelo para comprender este tipo de conocimiento el

cual fue desarrollando a través de los años. Así se refiere al autor a que el conocimiento básico de los docentes incluye los siguientes tópicos:

- ✓ Conocimiento del contenido temático de la materia o la asignatura.
- ✓ Conocimiento pedagógico en general.
- ✓ Conocimiento curricular.
- ✓ Conocimiento pedagógico del contenido.
- ✓ Conocimiento de los aprendices y sus características.
- ✓ Conocimiento del contexto educativo.
- ✓ Conocimiento de los fines, propósitos y valores educacionales y sus bases filosóficas e históricas.

En otro momento, propuso que para ubicar el conocimiento que se desarrolla en las mentes de los profesores habría que distinguir tres tipos de conocimientos:

Un primer tipo de conocimiento *es del contenido temático de la materia*, referido a la cantidad y organización de conocimiento del tema en la mente del profesor. Para tal caso, es importante ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio, es pertinente comprender las estructuras del tema. En este sentido, el autor referencia a Schwab (1978), quien afirma que estas estructuras incluyen estructuras sustantivas: formas en las cuales los conceptos y principios básicos de la disciplina son organizados para incorporar sus hechos. Las estructuras sintácticas por su parte es el conjunto de formas en las cuales son establecidas la verdad o la falsedad, la validez o invalidez de alguna afirmación sobre un fenómeno dado.

El segundo tipo de conocimiento propuesto es el *conocimiento pedagógico del contenido*, se refiere al conocimiento que va más allá del tema de la materia en si pasando a la dimensión del conocimiento del tema de la materia para la enseñanza. En este sentido, en los procesos de enseñanza y en un aula, no solamente toma relevancia los contenidos que transmitirá el profesor sino también incluye las formas más útiles de representación de las ideas, analogías, ilustraciones, explicaciones y demostraciones; todo el esfuerzo que hace el profesor para hacer comprensible su tema en particular.

El conocimiento pedagógico del contenido además dar importancia al entendimiento de lo que hace fácil o difícil el aprendizaje, tiene en cuenta que para los docentes el conocimiento de las estrategias que resulten ser más probables en la reorganización de los contenidos cobra relevancia para los aprendices.

El autor llama la atención en la diferencia existente entre el contenido pedagógico general para la enseñanza y el conocimiento pedagógico del contenido ya que el primero corresponde al conocimiento general para la enseñanza referida a la organización, dirección en el aula de clases, y el conocimiento de las teorías y métodos de enseñanza.

Finalmente el tercer tipo de conocimiento es el *Conocimiento Curricular*, el cual se refiere a la amplia posibilidad de programas diseñados para la enseñanza de temas muy particulares y al conjunto de características que sirven tanto como indicaciones como contradicciones para el uso en currículos específicos.

4.2 El conocimiento pedagógico del contenido en el docente

Vergara y Cofré (2014) plantean que desde que Shullman estableció estas categorías en el conocimiento de los docentes, investigadores como Abell 2007; Gess-Newsome y Lederman, 1999; Loughran, Berry y Mulhall, 2012, han considerado que el conocimiento pedagógico del

contenido es un tema trascendente en el desempeño de los maestros y que un nivel mayor en este tipo de conocimiento permitiría favorecer aprendizajes de los estudiantes; teniendo en cuenta que según el mismo Shullman, esta categoría es el punto diferencial entre un pedagogo como tal y un experto en un contenido temático, constituyéndose en un conocimiento especial formado por la intersección del contenido como tal y la pedagogía que requiere enseñarle.

En este sentido siguiendo a los autores, el conocimiento pedagógico del contenido del docente hace referencia, al conocimiento que éste tiene para organizar, representar y adaptar a los intereses y habilidades de los alumnos determinados temas o problemas del contenido a enseñar.

Garritz y Velasco (2004), revisan a otros autores que apoyan la propuesta de Shulman (1999), al referirse al conocimiento pedagógico del contenido, quien lo define como “la habilidad para traducir el contenido temático a un grupo diversos de estudiantes usando estrategias y métodos de instrucción y evaluación múltiples, tomando en cuenta las limitaciones contextuales, culturales y sociales en el ambiente de aprendizaje” (p.99). De igual forma, presentan a autores como Cochran, DeRuiter y King (1993) quienes definen el conocimiento pedagógico del contenido como el “entendimiento integrado de las cuatro componentes que posee un profesor: pedagogía, conocimiento temático de la materia, características de los estudiantes y el contexto ambiental del aprendizaje” (p.99).

Los autores plantean de igual forma, la similitud entre esta categoría y el concepto de transposición didáctica propuesto por Chevallard (1991) referido al conjunto de transformaciones que sufre un saber para ser enseñado. Esto es, el paso del saber-sabio al saber-enseñado, utilizando como intermedio el saber a enseñar.

Francis (2005) de acuerdo con Shulman (1978), explica que un docente puede transformar la comprensión de las habilidades de desempeño y valores o actitudes deseadas, en acciones y representaciones pedagógicas. El estudio del conocimiento pedagógico del contenido nos permite comprender como el profesional docente llega a transmitir los contenidos, al tener en cuenta la

habilidad para transformar sus comprensiones acerca un tema, a distintas estrategias de enseñanza que permitan el logro de aprendizajes en sus estudiantes.

El observar a los estudiantes como aprendices incluye la comprensión de sus preconcepciones, los conceptos erróneos en la construcción de los conocimientos y dificultades que presente en el aprendizaje de los contenidos. Por tal razón, el acercamiento del docente a los estudiantes le permite interpretar las acciones e ideas de estos, logrando organizar la enseñanza de una forma más efectiva, ya que orienta sus estrategias pedagógicas hacia una mejor representación de los contenidos.

Así sin dejar de lado que el manejo profundo de la disciplina le facilita al docente anticipar los componentes y relaciones del contenido que pueden presentar problemas para su comprensión, no asegura una buena enseñanza de los mismos. El manejo resultará difícil, si el docente no considera las concepciones de los estudiantes acerca del contenido.

Se mencionaron aquí investigadores sobre esta temática tan importante y sobre esta categoría que es objeto de investigación a nivel internacional y nacional y a la cual se busca aportar en este trabajo como línea de investigación.

4.3 Rol del Docente y la Enseñanza de la Matemática en Educación Preescolar

El papel que juega el docente en la enseñanza de las matemáticas infantiles sin restar importancia al enfoque constructivista ha sido defendido por autores como Godino, Batanero y Font (2003). Estos autores afirman que el profesor tiene un papel decisivo porque es quien organiza, direcciona y promociona los aprendizajes de los estudiantes. Así la posibilidad de educar matemáticamente de forma significativa tiene inmerso el papel que cumple la interacción del alumno con el discurso del profesor, la comunicación e interacción, al mismo tiempo que el encuentro del niño con situaciones problemas que le sean significativos. La responsabilidad del

docente está dada en la complejidad de la tarea de enseñanza si realmente está comprometido con un aprendizaje significativo, ya que esto implicará diseñar situaciones didáctica variadas que favorezcan distintos tipos de interacciones atendiendo a las condiciones propias del proceso enseñanza aprendizaje.

Enseñar matemáticas en este nivel requiere de parte del docente una comprensión de las características misma de la educación en este nivel, el cual se ha visto por años priorizada por su función asistencial, especialmente en los niños de 0 a 5 años. En este mismo sentido, necesita la comprensión de ésta como una etapa con identidad propia, cuyo fin no es preparar a los niños para la escolarización por el contrario posee de por si unos contenidos, procesos que desarrollar propios de estas edades y principalmente “unos aprendices propios”, con gran interés por aprender y deseos de descubrir el mundo. (Alsina, 2006).

Al tener unos aprendices propios también tiene unos métodos y unas finalidades propios que responden a las características de estos aprendices. En este sentido y atendiendo a las características de este aprendiz y su momento evolutivo, la labor del docente debería estar encaminada al descubrimiento de relaciones y patrones, al manejo cuantitativo de la realidad y el espacio en sus aspectos de posición, forma y cambios, al mismo tiempo que poder utilizar y comprender la magnitud y la estadística y el azar.

De lo anterior, se aprecia que la planificación de estrategias tendrá como objetivo atraer la atención, mediante actividades que el docente ponga en práctica para la motivación e interés en el aprendizaje del educando.

Así, el docente debe poseer una visión clara de los conocimientos que imparte para que de esta forma, el uso de estrategias dentro del aula permitan al niño abordar el aprendizaje de la misma forma; teniendo presente que la matemática en preescolar permitirá al educando iniciarse en la comprensión del carácter formal del pensamiento y del lenguaje de la misma, así como los procesos de abstracción. Siendo este el momento en el que el estudiante comienza a exteriorizar su

pensamiento y a estar en capacidad de seguir procesos ordenados y estructurados, necesarios para la solución de problemas.

En la realización del propósito descrito, el docente adquiere una importancia muy especial, por su misión de introducir a los niños al mundo escolar y crear ambientes propicios para nuevos aprendizajes y el logro de su desarrollo integral; es el docente quien guía al niño en el cómo realizar su trabajo, cómo investigar y cómo plantearse más y más problemas sobre lo investigado a partir de las situaciones que se están presentando; es él quien explora todas las posibilidades y aprende con ellos, mediante el desarrollo de una pedagogía que se sustenta en el juego como actividad esencial que potencia el desarrollo en esta edad (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Es a través de la actividad descrita como el niño aprende, construye el conocimiento sobre sí mismo, y sobre su mundo físico y social, haciendo propias las formas de relación entre las personas y los avances culturales de la humanidad; en síntesis, es el docente quien orienta, anima y facilita la acción del niño y del grupo, y la participación de familias y comunidad en procesos educativo.

En cuanto al conocimiento matemático en la escuela, el Ministerio de Educación Nacional (2012) establece que el mismo es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven; al respecto como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual; su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo.

Frente a lo anterior, la tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales; dando lugar de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2012) a que la comunidad de educadores matemáticos haya ido decantando una nueva visión de las matemáticas escolares basada en:

- ✓ Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituye sólo una faceta de este conocimiento.
- ✓ Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
- ✓ Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.
- ✓ Reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.
- ✓ Comprender y asumir los fenómenos de transposición didáctica.
- ✓ Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.
- ✓ Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas.

Frente a lo anterior, el aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al niño la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás; teniendo presente esta ideas es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista (Cardoso y Cerecedo, 2008).

4.4 La Teoría de las Situaciones Didácticas

Uno de los aspectos más importantes en la educación es el tema de la didáctica referida al “arte de enseñar” como lo proclamó Comenius en su *Didáctica Magna* desde 1657. Desde luego, se ha considerado evolución en el concepto entendiéndose como ese conjunto de interacciones entre un saber, un Sistema Educativo y los alumnos, y en la evolución que sufre ese saber, precisamente para que pueda darse el aprendizaje en los estudiantes. En este sentido y desde la perspectiva francesa nos centraremos para la comprensión y aplicación en este proyecto en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau (1997). Una situación didáctica, está definida por la declaración de las intenciones de enseñar y aprender por parte de maestros y alumnos. Esta situación realiza de manera regular en la clase, entre un maestro y uno o varios alumnos, alrededor de un saber a enseñar.

La teoría de las situaciones parte de una postura constructivista, asumiendo que el individuo construye cuando se tiene que adaptar a situaciones problemáticas que lo retan mentalmente. En el caso de la escuela el estudiante aprende para adaptarse a las situaciones didácticas que le plantea el docente. En esta nueva situación, “las variaciones en las condiciones del medio, las acciones y las retro-acciones, producen como respuesta comportamientos de los alumnos tendentes a modificarlo, de manera que tras una situación en desequilibrio se pueda alcanzar un equilibrio interno” (Chamorro, 1999).

Cobra entonces especial importancia el medio, el cual le plantea al alumno las situaciones y limitaciones desde las que él puede ejercer su capacidad para razonar, argumentar, pensar lógicamente y llegar así a la noción y producir conocimiento. De esta manera, el aprendizaje logrado por el estudiante que provoca un cambio en su conocimiento se consigue de alguna manera por las acciones que el maestro realiza de las variables didácticas de la situación. La relación didáctica va más allá de la interacción social, en este sentido el medio le ofrece al estudiante la posibilidad de retroalimentarse brindándole información sobre las consecuencias de sus respuestas,

así este podrá revisar sus propias estrategias e identificar las que le sean útiles y eficaces o por el contrario mejorarlas o ensayar otras alternativas.

Desde la perspectiva de la Teoría de las Situaciones didácticas, el medio es fundamental y el alumno entra a interactuar con el medio y los contenidos. Decididamente el maestro elige las situaciones didácticas a las que enfrentará al alumno retando su conocimiento y adaptación al medio al que lo enfrenta, porque un medio que no tenga intención didáctica muy difícilmente va a llevar al estudiante a construir los conocimientos requeridos. Este tipo de situaciones en las que el alumno se implica en la tarea sin que haya revelación de las intenciones didácticas se denominan situaciones a-didácticas, es decir, no lo hace por razones del contrato didáctico sino porque la propia tarea lo incumbe y lo lleva a pensar y a buscar un equilibrio cognitivo. Las situaciones que pueden darse son:

4.4.1 Situaciones de Acción

En este tipo de situaciones el medio representa todo aquello sobre lo que el alumno actúa, de manera que puede formular, predecir y explicar la situación. El estudiante construye una representación mental de la situación que se constituye en el punto de partida para tomar decisiones. En este sentido las consecuencias del medio frente a las actuaciones derivadas de sus propias estrategias regulan la creación de nuevos modelos.

4.4.2 Situaciones de Formulación

Para este tipo de situaciones se requiere el intercambio del alumno con una o varias personas. A partir del proceso de comunicación y de las interacciones entre el emisor y el receptor se crea un modelo que será formulado a través de signos y reglas en algunos casos conocidas y otras pueden ser nuevas. Además, se requiere que los alumnos estén motivados para comunicarse y cooperar y que el medio sea capaz de instar al alumno para que a través de sus conocimientos pueda llegar a las formulaciones requeridas.

4.4.3 Situaciones de Validación

Las situaciones de validación se dan dentro de la interacción entre un estudiante que hace una afirmación y ésta es sometida a juicio de un interlocutor, quien debe rechazar tal afirmación, justificando y probando que es falsa. Se produce entonces una discusión que no debe perder de vista la situación manteniendo la lógica y veracidad de los argumentos y pruebas. Para que la situación sea a-didáctica se necesita que existan dos estudiantes que tengan ideas opuestas y estén motivados a comunicarla y que el medio permita las retroalimentaciones necesarias con el juicio del interlocutor.

4.4.4 Situaciones de Institucionalización

En esta situación a-didáctica, el maestro debe cambiar el conocimiento construido de manera personal por los estudiantes en un saber institucional. En este sentido las soluciones que los estudiantes encuentren al problema planteado deben ser convertidos en saberes, así el docente debe cambiar el estatuto de los conocimientos construidos. Cabe resaltar que las situaciones a-didácticas son diferentes a las situaciones no didácticas, las cuales no han sido organizadas para llegar a un aprendizaje, en ellas normalmente no hay maestro ni alumno.

4.5 La Transposición didáctica

Este término propuesto por Chevallard, está referido al conjunto de transformaciones que sufre un saber para ser enseñado. Esto es, el paso del saber-sabio al saber enseñado, utilizando como intermedio el saber enseñar. No obstante, los estudios sobre la transposición didáctica han demostrado que al ser transformado el saber para ser enseñado, puede alejarse del saber sabio del que surgió y pudo haber cambiado sus características. Bajo esta premisa, es muy importante estar muy atento al componente epistemológico referido a la distancia que podría resultar entre los dos saberes.

El saber sabio es el saber que se pide a los profesores que se enseñe, este surge de los procesos investigativos y está en poder de los investigadores, pero este saber no es fácilmente enseñable debido a sus características por lo cual el docente debe hacerle ciertas modificaciones que le permitan ser enseñado. Así le corresponde al profesor re-contextualizar y re-personalizar ese conocimiento, de tal manera que permita al alumno poder construir su conocimiento. Igualmente, el saber resultante, obtenido por el anterior proceso, debe pasar a ser parte del saber oficial y para ello necesita ser institucionalizado. En este sentido el docente necesitara realizar de nuevo los procesos de descontextualización y despersonalización. Asimismo, las diferencias entre el saber a enseñar y el saber sabio están referidos a su progresión en el tiempo, en primera instancia, a la legalidad del mismo atendiendo a que viene establecido por los programas oficiales, y por el otro lado como aspecto diferenciador ,progresas según una estructura lógica lineal.

Otro de los aspectos a analizar en la transposición didáctica son las diferencias entre el tiempo de enseñanza y el tiempo de aprendizaje. El tiempo de enseñanza viene establecido por los programas oficiales por lo cual es fijo y determinado, en cambio el tiempo de aprendizaje es individual y personal, por lo tanto es variable. En este sentido uno de los problemas más importantes en el proceso educativo es la falta de coincidencia entre el tiempo de enseñanza y el tiempo de aprendizaje.

4.6 La didáctica de la matemática en el nivel preescolar

El tema de la didáctica de las matemáticas para el nivel preescolar ha sido poco investigado y de poco interés por los investigadores, así se observa que para el tema de las matemáticas en el nivel de primaria, media, vocacional y universidad existe ya un lenguaje compartido internacionalmente. En este sentido, mientras avanza la investigación en la didáctica del preescolar con sus fenómenos didácticos específicos, se constituya en una teoría real y asuma su identidad propia, se hace necesario “tomar prestados” los elementos de la investigación de los otros niveles escolares y observar su funcionamiento en este nivel (D’Amore, 2015).

Siguiendo a D'Amore (2015), una primera reflexión estaría referida al “triángulo de la didáctica”, constituido por tres “vértices”: alumno, maestro y Saber. Este ejercicio sistémico de comprender el proceso ha dado a bien muchas interpretaciones que en el Preescolar toman unas características especiales, por ejemplo en el lado que une al maestro con el alumno. En este sentido se pueden identificar los siguientes aspectos:

- ✓ En el nivel preescolar, los aspectos llamados afectivos resultan dominantes, no es posible excluirlos de ningún estudio serio de este proceso.
- ✓ Mientras que en otros niveles, el “saber” es la variable explícita que está “en juego”, en el preescolar no.
- ✓ En el preescolar la problemática cognitiva es menos notoria, el tema de la “trasposición didáctica” no es un componente fuerte en este nivel

Estos tres puntos, propuestos por D'Amore (2015), modifican el “triángulo” de tal manera que el “saber” pasa a ser algo intrínseco a las relaciones maestro alumno, más que un objeto externo de “apuesta cognitiva”. En este sentido el maestro más que un mediador entre el alumno y el saber se convierte en un referente afectivo, que determinara incluso la transmisión de los conocimientos.

Una segunda reflexión propuesta por D'Amore (2015) está referida a la Teoría de las situaciones. La clase de preescolar puede definirse como micro sociedad, como un grupo de individuos que se encuentran en un espacio común (el aula, la institución) para desarrollar unas actividades juntas, por tanto los individuos que hacen parte del grupo trabajan juntos, unidos por la idea de hacer parte de la misma colectividad. Por lo anterior se puede afirmar “por tanto que la clase de preescolar puede ser vista como una sociedad específica de individuos cuya unidad social se debe a la necesidad, sancionada por la ley, de efectuar prácticas definidas y en gran medida compartidas” (D'Amore, 2006, p.90).

Entonces, se puede considerar la micro sociedad de la clase de preescolar como una comunidad de prácticas compartidas que tiene como objetivo la construcción del conocimiento en este caso del conocimiento matemático. Atendiendo a ello y tomando a Fandiño (2010), se distinguen 5 categorías de prácticas de aprendizaje de las matemáticas, se analizan a continuación cada una de ellas desde las particularidades del preescolar:

Prácticas conceptuales. Se puede afirmar que los maestros predisponen las actividades de enseñanza-aprendizaje destinadas a que los alumnos construyan conceptos.

Prácticas Algorítmicas o de Ejecución Los docentes de preescolar disponen ya de actividades para la construcción de habilidades en matemáticas relativas a la habilidad de cálculo y son ellos mismos quienes indagan e investigan sobre las competencias matemáticas de los estudiantes para la construcción de las primeras.

Prácticas Estratégicas o Resolutivas Aquí podemos afirmar que a través de situaciones didácticas el maestro de preescolar, permite a los alumnos actuar de manera colectiva para resolver problemas.

Prácticas Comunicativas Generalmente a los alumnos de preescolar se les pone en condición de poder expresar sus pensamientos sobre términos matemáticos, que luego defienden frente a los otros niños. Muchas de estas argumentaciones no son sostenidas como una tesis propia, pueden defenderlas con argumentos de otros que le sirven de soporte para conseguir el consenso y así continuar exponiendo sus propios pensamientos.

Prácticas Semióticas de Representación y de Transformación. La representación semiótica de objetos de la matemática es continua y diversa y las transformaciones que se suceden entre las diversas representaciones están con frecuencia inconscientemente, a la orden del día. Asimismo, la micro sociedad de la clase de preescolar puede reconocerse como una comunidad de

prácticas compartidas que tiene como objetivo la construcción del conocimiento, por esto, los individuos que hacen parte de esta, (los niños en su rol definido: como estudiantes y adultos que tienen un rol definido: Profesor) se comportan con las exigencias de la macro sociedad. Este hecho y la necesidad de no desatender las expectativas de la macro sociedad respecto a las prácticas indicadas pueden privilegiarse prácticas que nacen según lo expresa D'Amore (2005) citado por D'Amore (2015): “para cumplir el fin que tales actividades tratan de conseguir, aquellas que intentan hacer suponer que deben evaluarse habilidades que aún no poseen” (p.49)).

En este sentido pueden surgir actitudes en los estudiantes, que pueden identificarse como meta práctica, en el que los alumnos asumen un rol en el cual intentan mostrar un conocimiento que en realidad no poseen, en el momento que saben que están siendo evaluados por una persona que reconocen como adulto-evaluador. Integrándose alumnos y profesores en un modelo viejo de escuela, respondiendo a modelos contractuales. En este sentido vale la pena preguntarse ¿Qué es en preescolar el contrato didáctico?, ¿Cuáles son los comportamientos del alumno que espera el maestro?

Atendiendo a que en el preescolar el maestro no es visto como un evaluador a través de la calificación, en general no hay una apuesta cognitiva explícita en el juego, y que el estudiante de preescolar puede poner a juego con mucha seguridad de que sus competencias serán afectadas; se podría afirmar que en preescolar los comportamientos del maestro no condicionan en forma importante las respuestas de los alumnos inicialmente.

De igual manera al referirnos a las situaciones didácticas y a-didácticas, se generan una serie de reflexiones alrededor de este momento educativo. Entendemos que una situación se llama didáctica cuando el objetivo didáctico que se quiere lograr se comunica de manera explícita y por tanto maestro como alumnos lo reconocen y actúan en perspectiva, el maestro declara su objetivo y expectativas y el alumno intentará demostrarle que ha aprendido para obtener una gratificación, estableciéndose el contrato didáctico. En cambio en una situación a-didáctica el maestro tiene en mente el objetivo didáctico mientras que el alumno no sabe ni siquiera que existe. En el caso del docente preescolar éste vincula al alumno a una actividad, un juego por ejemplo, sin explicitar la

finalidad cognitiva. El niño se vincula pero no sabe en concreto que se espera de él. Así el maestro no quiere simplemente enseñar algo, sino que pretende que los estudiantes construyan por sí mismos el conocimiento, sin decir el objetivo pero invitándoles a hacer algo que los involucra personalmente en un reto cognitivo. Al comienzo los niños juegan por accidente, pero llegará un momento en el cual uno de ellos hará el razonamiento que se espera, en este punto el profesor estará atento para escuchar al niño en su construcción personal y lo compartirá con sus compañeros, provocará una discusión del descubrimiento para que este pueda debatirse y demostrarse, (validación de conocimiento), hasta que haya una aceptación general del mismo (Construcción socializada del conocimiento). Luego de esta puesta en común el docente aprueba el descubrimiento es decir institucionaliza el saber, convirtiéndolo el “saber aprendido en un saber oficial.

4.7 Características Psicodidácticas de la Edad Infantil

A partir de las características generales y específicas de los niños entre los 0 y 6 años, se pueden identificar puntos de referencia que permitan luego identificar las consecuencias didácticas de las mismas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es importante destacar que actualmente se enfrenta ante un momento evolutivo en el que juega un papel muy importante los aspectos relacionados a la globalidad personal del niño. El desarrollo del niño no es sectorial y especializado sino que corresponde a un avance integral de todas sus dimensiones, físicas, cognitivas, artísticas, comunicativas, afectivas, etc.). En este momento se están sentando las bases de toda la estructura y dinámica personal en torno a los ejes básicos del desarrollo infantil:

- a. La relación yo-yo permitirá surgir el concepto y el sentimiento de sí mismo.
- b. De la relación yo-tú, yo-otros brotará el sentimiento de seguridad y a partir de él el auto-concepto y autoestima, la herramientas para la socialización, el lenguaje, entre otros.
- c. La relación yo-medio tiene serias implicaciones en el desarrollo del pensamiento, de la motricidad, lenguaje igualmente.

Producto de todo esto procesos se encuentra la configuración de la identidad, como fenómeno globalizador de todo este tipo de experiencias. Ésta no se construye espontáneamente por la maduración de los sujetos, sino que surge del aprendizaje y del sinnúmero de experiencias que haya vivido el sujeto, referidos a los ejes anteriormente citados y que convergen en un solo efecto integrado: Las características individuales de cada niño, su modo de ser (Zabalza, 2012).

Siguiendo al autor, la identidad y las modalidades de experiencia por las que pasa cada niño se constituyen en el marco de referencia para la psico-didáctica infantil. Es a partir del mismo niño como se dará sentido y se legitiman los diversos proyectos educativos que se quieran poner en marcha. Entonces hay un aspecto fundamental en la educación del niño: establecer las condiciones necesarias para que se establezcan adecuadamente las estructuras profundas de su personalidad.

Desde este marco, entonces y siempre en función de él, la Educación Infantil trabaja sobre ámbitos conductuales más específicos y segmentarios (la motricidad, lenguaje, las emociones, lo cognitivo); enriqueciendo al niño ya que lo dotan de nuevos recursos y pueden procurarle la posibilidad de obtener reforzamientos de esa zona interna del sujeto (la identidad) que no siempre se puede abordar de manera directa.

En conclusión la idea matriz para la didáctica infantil, es que las actividades no pueden ser entendidas ni atendidas separadamente del ámbito más general de la identidad del sujeto, así el desarrollo curricular de la educación infantil debe darse desde la perspectiva de un modelo integrado global del desarrollo infantil.

4.8 El juego como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de las Matemáticas

“El juego es una de las actividades rectoras de la infancia, junto con el arte, la literatura y la exploración del medio ya que se trata de actividades que sustentan la acción pedagógica en educación inicial y potencian el desarrollo integral de las niñas y los niños”. (MEN, 2014c, p.90).

Al darle importancia al juego en la educación inicial, se le reconoce al niño como un ser activo frente al entorno, puesto que se le posibilita asumir decisiones, llegar a acuerdos, resolver conflictos. Tales acciones permiten que la iniciativa y curiosidad del niño sean fuente de comprensión del mundo que les rodea, donde el juego se convierte en un contexto de apertura de las capacidades y potencialidades de los niños y niñas.

Encontramos como a partir del juego se favorecen diversos procesos que contribuyen al aprendizaje:

- El juego y la exploración: en los primeros años la exploración permite en los niños conocer el entorno, a los otros y así mismo, a través de los sentidos, mediante el juego se expone al niño a los objetos donde una exploración profunda es relevante para que este conciba otros significados de los objetos aspecto primordial en el juego y en el pensamiento matemático.
- El juego y la imitación: durante el juego simbólico, la imitación es el cimiento para ayudar a reinventar los objetos y elaborar los nuevos significados. Al igual, que en el juego y la exploración, la imitación contribuye al pensamiento matemático en la medida que durante el juego el niño desarrolla su capacidad de razonamiento al desempeñar distintos roles
- El juego y la construcción: es importante mencionar que este permite la construcción de nuevos escenarios, además cuando las construcciones se hacen en grupo también llevan al niño a compartir con sus iguales, llegar a acuerdos, producir conjuntamente y aprender de las producciones de los otros. Los juegos de construcción por ejemplo evolucionan con la edad desde la manipulación hasta la elaboración, combinación y denominación de las construcciones.

Son varios los estudios en los últimos años que han resaltado la importancia del juego por ejemplo en la enseñanza de las matemáticas infantiles. Ginsburg (2009) citado por **Edo y Mireia (2016)** afirma que el pensamiento matemático de los niños en contexto depende del juego, del entorno y del momento de aprendizaje. Los niños buscan ser orientados por un adulto o iguales con mayor experiencia para promover el pensamiento matemático en un ambiente de juego, en este sentido se resalta el rol que los materiales y juegos tienen en la capacidad de brindar un potencial para el aprendizaje del conocimiento matemático en los niños. El potencial matemático de los niños siguiendo a los autores se promueve a través de las expresiones transmitidas durante el juego, con cuestionamientos que estimulen la capacidad de elaborar explicaciones, razonamientos y reflexiones acerca las acciones y pensamientos de los niños.

Así podemos anotar que utilizar el juego en la enseñanza de las matemáticas infantiles le permite al niño:

- Obtener una visión de varias relaciones matemáticas entre los objetos que el niño intenta manipular, esto le permite construir nociones matemáticas concretas a partir de objetos físicos y objetos abstractos y del análisis que realiza el niño entre sus semejanzas y diferencias.
- la verbalización de estrategias e interpretaciones y negociación de significados matemáticos
- El juego libre representa una actividad compartida y colaborativa, dicha actividad es la base en el aprendizaje de las matemáticas en la infancia.

BLOQUE 3. MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO V. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

En el capítulo cinco, se detalla la metodología específica desarrollada y ejecutada para la presente tesis. Los elementos fundamentales corresponden al diseño de la investigación, hipótesis de trabajo, variables de investigación y la definición de la población objeto y muestra escogida. Además, se exponen las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información. Lo anterior, teniendo en cuenta los objetivos y el problema a resolver.

5.1. Diseño de Investigación

Se escogió para esta investigación un diseño de tipo cuantitativo, basado en un paradigma pos positivista, el cual adopta una filosofía desde la cual la realidad puede ser descubierta y el objeto de estudio se concibe como externo al sujeto que investiga buscando un mayor nivel de objetividad. Con un enfoque deductivo, donde los conceptos son reducidos a variables y son estudiadas por el investigador, el conocimiento es producto de la observación, medición e interpretación de la realidad a través de un método sistemático, objetivo y riguroso que permitirá la generalización de los resultados. Así las conclusiones del estudio a través de la evidencias resultantes con una muestra x , pueden inferirse para una población mayor que tenga parecidas características (Corominas, 1994).

Lo que se busca en la investigación cuantitativa es recolectar evidencia para evaluar o probar si la teoría se confirma o no. Para ello en este tipo de investigación normalmente se cuantifican las variables y sus relaciones (variable independiente y dependiente).

Dentro de este tipo de investigaciones y atendiendo a la manipulación o no de las variables encontramos los diseños experimentales y no experimentales. En los diseños experimentales se crea una situación en la que el investigador introduce la o las variables para observar de qué manera esta puede modificar la conducta resultante, así las condiciones básicas para este tipo de estudio son la manipulación y el control que tiene el investigador sobre las condiciones de los fenómenos, que le permitirá posteriormente establecer las relaciones entre las variables. En los estudios no experimentales no existe control ni manipulación de las variables solo son observadas y medidas por el investigador.

El estudio se realizó con un diseño cuasi experimental, el cual permitió evaluar los cambios producidos por el programa de intervención en los conocimientos pedagógicos del Contenido de los docentes.

Los diseños cuasi experimentales son una variación de los estudios experimentales, al carecer de control experimental absoluto de todas las variables por parte del investigador. Se diferencian de éstos porque la asignación de los sujetos a los grupos experimental y control no se realiza de manera aleatoria, sin embargo el investigador tiene el control en la manipulación de la variable independiente.

Los estudios cuasi experimentales son pertinentes en aquellas situaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la Variable Independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización pero sí puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos (Campbell, 2012, p.11).

Estos estudios se rigen por los mismos criterios de validez interna de los estudios experimentales, por ello y buscando ésta, se establece la medición de ambos grupos antes de la intervención, procurando establecer su equivalencia. Así se podría concluir con cierto grado de confianza, si hay o no efecto sobre la variable estudiada, al obtener diferencias significativas en las evaluaciones realizadas a los grupos (posttest) posteriores a la intervención (Echevarría, 2005).

Existe una variedad de diseños cuasi experimentales, para esta investigación y atendiendo a los fines de la misma se escogió realizarla en la modalidad de grupo control y experimental con medición pre y posttest. Así el grupo experimental se intervino a través del programa de formación y ambos grupos fueron sometidos a una evaluación anterior a la intervención (pretest) y una posterior a la intervención posttest. Así:

GExperimental	Pretest-----Intervención-----Posttest
GControl	Pretest -----Posttest

Moreta (2012) define las siguientes las ventajas en el diseño cuasi-experimental:

- Mayor flexibilidad a diferencia de los diseños experimentales, además permiten abordar el estudio de ciertos fenómenos no aptos de ser abordados por procedimientos experimentales.
- Superan al modelo correlacional por poder aproximarse más a una explicación unívoca entre dos variables.

De igual forma aunque resulta ventajoso este tipo de estudio en las Ciencias sociales atendiendo al fenómeno estudiado también se identifican unos peligros en su implementación, los cuales siguiendo al autor están referidos a los problemas de validez interna y externa la cual se ve comprometida al no establecer las muestras al azar sino a través de grupos ya formados, lo que puede comprometer las relaciones o causalidades entre las variables.

Otra situación muy importante a resaltar son los aspectos éticos de esta investigación, ya que resulta una práctica deshumanizante que los docentes participantes como grupo control, solo participen en el estudio como medios para obtener información sin tener ningún beneficio de la misma. Para salvaguardar este aspecto se consideró y acordó con la secretaria de educación

municipal una vez evaluada la intervención se procederá en un segundo momento ya fuera de este estudio la intervención con el grupo control que apoyo la investigación.

5.2 Hipótesis de Trabajo

Hernandez, Fernandez y Baptista (2006) definen las hipótesis como “proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados” (p.123). De acuerdo a estos autores las hipótesis definen una posible relación entre dos o más variables, con una proposición que para todos los casos está sujeta a la comprobación empírica y su verificación y que está apoyada en una teoría o una investigación.

El objetivo de esta investigación está referido a establecer a través de una propuesta formativa con los docentes del nivel preescolar, los principios didácticos para el desarrollo de procesos y la adquisición de los contenidos matemáticos del número en los niños de ese nivel, partiendo de la identificación del contexto actual del nivel de conocimiento pedagógico del contenido en los docentes y el estado de la Competencia Matemática del niño.

De esta manera, nuestra hipótesis principal es:

- Hi: Existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del nivel preescolar del Municipio de Ciénaga después de la implementación del Programa de Formación.
- Ho: No existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del nivel preescolar del Municipio de Ciénaga después de la implementación del Programa de Formación.
- Hi: Existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del grupo experimental y control después de la implementación del Programa de Formación.

- Ho: No existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del grupo experimental y control después de la implementación del Programa de Formación.

Otras hipótesis del trabajo son:

- Hi: Los docentes cuentan con el conocimiento pedagógico para la enseñanza de la matemática infantil y sus prácticas están orientadas al desarrollo de la competencia matemática de los niños.
- Ho: Los docentes no cuentan con el conocimiento frente a la enseñanza matemática infantil y sus prácticas no están orientadas al desarrollo de la competencia matemática de los niños.
- Hi: La variable edad Incide en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes de educación preescolar.
- Hi: La variable años de experiencia incide en el conocimiento pedagógico del contenido en los docentes.
- Hi: La variable formación académica incide en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil.
- Hi: La competencia matemática de los niños está relacionada con su edad cronológica.
- Hi: La competencia matemática de los niños depende del género del mismo.

- Hi: La competencia matemática de los niños se encuentra relacionada con la ocupación de los padres.
- Hi: La competencia matemática de los niños se encuentra influenciada por la ocupación de la madre.
- Hi: La competencia matemática de los niños se encuentra relacionada con la institución a la que asiste.
- Hi: La variable profesión del docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre”.
- Hi: La variable edad cronológica del docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre”.
- Hi: La variable años de experiencia en el ejercicio docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre”.

5.3 Variables de Investigación

Las variables de análisis son las que se plantean a continuación:

5.3.1 Conocimiento Pedagógico del Contenido frente a la enseñanza de la matemática infantil

Para esta investigación, se asume la definición propuesta por Shulman en 1986 y 1987 y citada por Vergara y Mardones (2014), en la que el conocimiento pedagógico del contenido del docente hace referencia, al conocimiento que éste tiene para organizar, representar y adaptar a los intereses y habilidades de los alumnos determinados temas o problemas del contenido a enseñar. En este sentido para este ejercicio investigativo se identifican los siguientes aspectos:

5.3.1.1 Conocimiento del Contenido Matemático

Los Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000) y coherente con ello los Estándares básicos de Competencias en matemática propuestos por el Ministerio de Educación en Colombia (2006), definen el contenido matemático atendiendo a los tipos de pensamiento matemático. No es diferente para la Educación Matemática Infantil, ya que ésta debe proporcionar los conceptos claves para que el niño más adelante pueda acceder a los conocimientos más formales y abstractos. Así los niños desde pequeños deben desarrollar la habilidad para pensar en los números y las operaciones referidas a ellos para resolver los problemas que enfrentan.

Los tipos de pensamiento son:

Pensamiento Numérico y los Sistema Numéricos. Referido a la comprensión y el uso de los significados de los números, de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones, de las relaciones entre los números, el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos. Entendido este como el tipo de pensamiento por el cual el niño construye y manipula las representaciones mentales de los objetos en el espacio, comprendiendo sus transformaciones, en una, dos o tres dimensiones.

Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medida. Hace referencia a la comprensión general que debe desarrollar el niño sobre las magnitudes y las cantidades, de su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones.

Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de Datos. También llamado probabilístico o estadístico, se busca aquí que el niño desarrolle habilidades y conceptos que le permitan tomar decisiones teniendo en cuenta el azar y la ambigüedad de las situaciones planteadas.

Pensamiento Variacional y los Sistemas Algebraicos y Analíticos. Se busca a través de este tipo de pensamiento la posibilidad de que el niño reconozca los procesos de cambio y conceptos de variable y pueda representar y describir fenómenos de variación y cambio.

Para esta investigación en el proceso de evaluación del conocimiento del contenido en los docentes se tomó como punto de referencia solo el pensamiento numérico, en aspectos como el conteo y su aprendizaje, el número y su adquisición, la numeración y los logros esperados en los niños, errores posibles en el conteo, nociones que están en la base de la construcción del número, entre otros aspectos. Los otros tipos de pensamiento fueron trabajados al momento de la intervención con docentes, al considerarse de importancia y asumiendo que no es posible dissociar de forma categórica una actividad o la realidad misma, para atender solo un tipo de pensamiento.

5.3.1.2 Conocimientos pedagógicos referidos a la forma como el docente desarrolla los procesos matemáticos al enseñar contenidos matemáticos

Teniendo en cuenta Los estándares básicos en Competencias matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Informe PISA (2003) citado en OCDE, 2005 y los Principios y Estándares para la Educación Matemática (NCTM, 2003), se asumen para esta investigación los siguientes procesos matemáticos considerados claves para la práctica pedagógica de los docentes mientras enseña matemática infantil:

La Resolución de Problemas. Referido al conocimiento que tiene el docente de la necesidad de convertir el proceso matemático de resolución de problemas en el centro de la actividad matemática mientras comparte el contenido matemático con los niños. Reconociendo que es a través de las situaciones problema como se estimula la habilidad del niño para interrogarse, para buscar distintas estrategias de solución, interpretar y planear paso a paso la forma de encontrar las posibles soluciones, a través de situaciones propuestas ligadas a situaciones cotidianas y significativas para el niño. En este sentido el maestro preescolar abandona la postura mecanicista de enseñar matemáticas con ejercicios rutinarios y repetitivos creando situaciones problema

abiertos en los que los niños puedan buscar múltiples soluciones o descubran que no hay solución para el mismo.

El Razonamiento y la Prueba. El docente desde el nivel preescolar debe tener el conocimiento de las posibilidades que tiene para desarrollar el razonamiento lógico en los niños, animándoles a hacer predicciones sobre las situaciones planteadas, a formular hipótesis, a comprobarlas, a rechazarlas o aceptarlas con razones válidas, a lograr que el niño aprenda a defender y argumentar sus hallazgos. Los contenidos matemáticos entonces se aprenden a partir de procesos en el que el docente desarrolla el razonamiento lógico de los niños desplegando sus habilidades cognitivas.

La Comunicación. Forma como los docentes apoyan la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas a través del fomento del trabajo colaborativo en el que se discute los diferentes conceptos y situaciones planteadas, privilegiando el intercambio de palabras, frases, gráficas, símbolos sentidos y significados en la construcción del conocimiento matemático del niño.

Las Conexiones. Referida a la manera como el docente de preescolar es capaz de reconocer en su práctica de aula que ésta es un campo de estudio integrado y no está desvinculado de otras disciplinas. En este sentido promueve en el niño la comprensión de que los conceptos y contenidos matemáticos no son ejes temáticos desvinculados de su realidad cotidiana sino que está relacionado con la misma y las demás áreas de conocimiento.

La Representación. Referido a la forma como los docentes promueven espacios en los que los niños puedan desarrollar la habilidad para utilizar y relacionar los símbolos para razonar matemáticamente. Utilizar las diferentes formas de representar las ideas matemáticas a través de imágenes, tablas, gráficos, materiales concretos, números y letras, el niño va consiguiendo formalizar y estructurar simbólicamente su conocimiento matemático y su capacidad para modelar e interpretar los fenómenos.

5.3.1.3 Conocimiento Frente a los Principios y Teorías de Aprendizaje que Sustentan la Enseñanza de las Matemáticas en Infantil

Como parte del Conocimiento pedagógico del contenido se incluye el conocimiento que tienen los docentes frente a las teorías de aprendizaje que explican la génesis del conocimiento y las posturas para su enseñanza, al igual que la comprensión que tiene los docentes sobre como aparece el conocimiento matemático en el niño y su aprendizaje. Revisando aquí la perspectiva constructivista del aprendizaje, los conocimientos que tiene de la matemática formal e informal del niño y de las formas de enseñanza de la misma.

Tabla 5. 1
Variables de Investigación

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
Conocimiento pedagógico del contenido frente a la enseñanza de la matemática infantil	Conocimiento del contenido matemático	Pensamiento numérico, adquisición y desarrollo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18
		Resolución de problemas	1,2,3,4,5,6,7,8,9
	Conocimientos pedagógicos referidos a la forma como el docente desarrolla los procesos matemáticos (Segunda parte de la prueba)	Razonamiento y prueba	10,11,12,13,14,15,16,17,18
		Comunicación Conexiones	19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33
		Representación	34,35,36,37,38,39,40
	Conocimiento frente a los principios y teorías de aprendizaje que sustentan la Enseñanza de las matemáticas en infantil	Matemática formal Matemática informal Constructivismo Comprensión del pensamiento matemático infantil	41,42,43,44,45,46,47,48,49,50

5.4 Población objeto de estudio

La población principal de este estudio son los docentes que laboran en el nivel de educación preescolar en el municipio de Ciénaga, segunda ciudad del Departamento del Magdalena, Colombia en instituciones de carácter oficial. Según reporte de la Secretaria de Educación Municipal para la zona urbana y rural se estima un total de 63 docentes en este nivel. El trabajo realizado se desarrolló con el apoyo y compromiso constante de la Secretaria de Educación del Municipio especialmente coordinado por la oficina de calidad, los cuales avalaron a los docentes en sus tiempos para dedicar al proceso investigativo y formativo.

5.4.1 Muestra y Muestreo Cuantitativo

Para la primera parte de la investigación se realizó un pretest con una muestra que correspondió a los docentes del nivel preescolar de la zona urbana que aceptaron firmar el consentimiento informado para la evaluación (55 docentes), algunos docentes no pudieron participar por falta de acceso al municipio debido a las dificultades de movilidad desde sus lugares de trabajo.

Para esta misma fase de la investigación y para completar el diagnóstico de las necesidades de formación de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil, se toma la decisión de evaluar una muestra de 2 niños por cada uno de los docentes participantes en el estudio. Se logra evaluar así un total de 104 niños, ya que algunos docentes se negaron a permitir dicha evaluación. Esto con el objetivo de identificar las necesidades reales en cuanto a la intervención docente para el desarrollo de la Competencia Matemática de los niños de la región.

Para la segunda fase de la investigación, referida a la intervención del Programa de formación, fue escogido a través del siguiente procedimiento estadístico el grupo que sería intervenido:

$N = 55$ Docentes.

$$n = ((N * 1.96^2 * p * q) / (d^2 * (N - 1))) + (Z_{\alpha/2}^2 * p * q).$$

$$n = 55 * 3,84^2 * 0,5 * 0,5 / ((55 * 0,0025) + (3,84^2 * 0,5 * 0,5)) = 48$$

Ajuste por finitud

$$n = n / (1 + (n / N))$$

$$n = (((48) / (1 + (48 / 55))))$$

$$n = 26 \text{ Docentes}$$

Algoritmo:

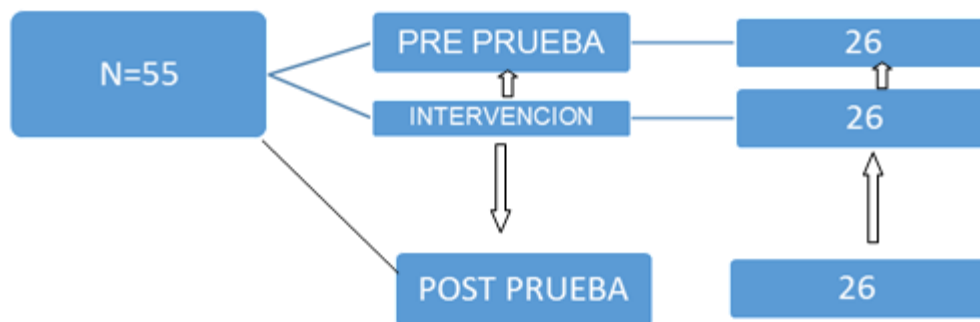


Figura 5.1. Muestra y Muestreo Cuantitativo

Se inicia el trabajo con este grupo de docentes pero desafortunadamente por razones de salud tuvo que abandonar la intervención y no realizó el posttest

5.5 Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos

Para el primer momento investigativo se utilizaron 2 tipos de instrumentos cuantitativos de recolección de la información, con dos objetivos puntuales:

- ❖ Identificar los conocimientos y prácticas de los docentes que participaron en el estudio frente a la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil.
- ❖ Determinar las fortalezas y debilidades del pensamiento matemático de los niños que cursan el grado preescolar que son atendidos por los docentes que participan en este estudio.

Esta descripción permitiría el diseño del Programa de formación para los docentes en la enseñanza de la matemática infantil.

5.5.1 Test de Competencia Matemática Básica: Tema 3

Para determinar las fortalezas y debilidades del pensamiento matemático de los niños que cursan el grado transición de la población escogida, el instrumento utilizado fue el Test de Competencia Matemática Básica, Tema 3, versión española, el cual es un test normativo, fiable y válido, (Alfa Crombach, 0.92) para evaluar la habilidad matemática de niños en edades comprendidas entre los 3 y 8 años 11 meses. Esta prueba se presentó en 1983 en los Estados Unidos por sus autores Ginsburg y Baroody inicialmente con el nombre de Tema, Test of Early Mathematics Ability, apoyándose en la teoría evolutiva moderna con relación a la evaluación del conocimiento matemático de los niños pequeños. Ha sufrido 2 revisiones, en 1990 los autores presentan la 2ª edición, Tema 2, ampliando el límite de edad inicial a los 3 años y el Tema 3 (2003), sobre el cual se hace la adaptación española, instrumento de esta investigación que en esencia no hace una modificación sustancial a la versión original, según lo exponen Núñez y Lozano (2007).

Con esta prueba se logra:

- ✓ Identificar aquellos niños que manifiestan un nivel de desarrollo matemático significativamente, mejor o peor que sus iguales.
- ✓ Identificar fortalezas y debilidades específicas en la Competencia Matemática de los alumnos.
- ✓ Orientar las prácticas educativas apropiadas para tratamientos individuales.
- ✓ Documentar el progreso en el aprendizaje aritmético de los alumnos o de la eficacia de los programas de intervención.
- ✓ Proporcionar una medida objetiva válida y fiable para proyectos de investigación.

Se compone de 72 ítems que valoran diferentes aspectos de la Competencia Matemática Básica. La matemática informal, es decir aquellas actividades que no precisan el uso de símbolos escritos, es evaluada mediante 41 ítems teniendo en cuenta cuatro categorías: numeración, comparación de cantidades, habilidades de cálculo informal y conceptos. El aspecto formal de las matemáticas que implica el uso de símbolos matemáticos, se evalúa a través de 31 ítems distribuidos a su vez en cuatro categorías: conocimiento de convencionalismo, hechos numéricos, habilidades de cálculo y concepto de base 10. Se describen a continuación los componentes evaluados.

5.5.1.1 Matemática Informal

En la matemática informal se evalúa:

- ✓ La Numeración, la cual evalúa tres aspectos muy importantes.
- ✓ La Secuencia Básica, la cual supone el dominio de la secuencia rutinaria de los números.
- ✓ Los Temas de Numeración, los cuales implican la aplicación de la secuencia numérica en la determinación de la cardinalidad de conjuntos.
- ✓ La Secuencia Avanzada, la cual requiere flexibilidad en el uso y la aplicación de la secuencia numérica (secuencia partida, regresivo y de N en N). Esta tarea se pone de manifiesto la gran dificultad para captar y de mantener el patrón de la secuencia, limitando claramente la capacidad para generar series diferentes a la convención rutinaria (1, 2, 3...).
- ✓ La Comparación de Cantidades, la cual implica cierto sentido numérico. El conocimiento de hacia donde los números “crecen” o se “hacen menores”. Esta actividad ha manifestado ser tardía en el desarrollo de los alumnos con discapacidad intelectual revelando además una evolución muy lenta.

- ✓ El Cálculo Informal, el cual se refiere al manejo de los números en la resolución de situaciones sencillas que implican las operaciones de sumar y restar. Parte del uso de estrategias de conteo básicas, para en la fase final afrontar la resolución de cálculos de forma mental es decir sin el uso de algoritmos de cálculos convencionales sin lápiz y papel.
- ✓ Los Conceptos Informales, que son las tareas referente a los conceptos informales, implican determinar aspectos claves de la comprensión que subyacen las habilidades numéricas y de cálculo en la fase del conteo, como la construcción de la regla de cardinal donde el último número utilizado en el proceso de numeración representa el total de elementos de una colección. El otro aspecto a mirar es la constancia numérica (conservación) es decir que una colección no cambia el valor cardinal a pesar de que modifique su apariencia o su disposición física.

5.5.1.2 Matemática Formal

- ✓ Los Convencionalismos, los cuales se centran en la valoración de la capacidad de lectoescritura de cantidades. Es decir la codificación y decodificación cuyo dominio sufre cierta demora, al tratar de alcanzar cantidades superiores a la centena.
- ✓ Los Hechos Numéricos, los cuales implican el conocimiento del resultado de operaciones sencillas de suma resta y multiplicación (en este caso) sin necesidad de utilizar el cálculo en el momento actual.
- ✓ El Cálculo Formal, el cual supone la realización de cuentas de suma y resta de dificultad creciente, incluyendo la consideración de “llevados” y los “ceros intermedios” en las cantidades. Estas son tareas que requieren un desarrollo evolutivo superior a los ocho años de edad mental para que resulten con éxito.

- ✓ Los Conceptos Formales, los cuales están enfocados a la comprensión del sistema numérico decimal implica el reconocimiento de 10 como un número clave así como el conocimiento de las equivalencias entre las distintas órdenes de magnitud.

Los resultados de la aplicación del Tema 3, arrojan un coeficiente matemático, el cual es un Índice de Competencia Matemático, indicador del rendimiento global del alumno en relación a su grupo de referencia, cuya media es 100 y la desviación típica 15. Los niveles de Competencia Matemática indicadores en la prueba son:

Tabla 5.2
Guía para interpretar el Índice de Competencia Matemática (ICM)

ICM	DESCRIPTOR
Mayor 130	Muy Superior
121-130	Superior
111-120	Por encima de la media
90-110	Medio
80- 89	Por debajo de la media
70-79	Pobre
Menor 70	Muy pobre

De igual forma, el Tema 3 da otro tipo de resultados referidos a la Edad matemática y curso equivalente según la Competencia Matemática. En este sentido se obtiene la correspondencia del rendimiento del niño con su edad y curso al que corresponde ese desempeño.

Tabla 5.3
Clasificación de los ítems según los componentes del Tema 3

COMPONENTES		ELEMENTOS
Matemática informal	Numeración	2,3,4,5,6,9,10,12,13,20,21,22,25,27,29,32,22,27,38,40,41,45,66
	Comparación numérica	1, 16, 17, 26, 35, 60
	Cálculo informal	8, 19, 23, 24, 34, 62, 65, 72
	Conceptos	7, 11, 39, 46
	Convencionalismos	14, 18, 28, 30, 31, 42, 43, 55
Matemática formal	Hechos numéricos	36, 47, 48, 50, 51, 52, 61, 67, 68
	Cálculo formal	44, 49, 54, 57, 58, 59, 63, 69, 70
	Conceptos	15, 53, 56, 64, 71

5.5.2. Escala para la Evaluación de la Enseñanza Matemática Infantil-EEDEMI

Para atender al primer objetivo se construye una escala Licker, que en la versión final consta de 68 ítems y evalúa 3 grandes aspectos; la comprensión que tienen los docentes frente al desarrollo y características pensamiento matemático infantil y su aprendizaje, los contenidos de enseñanza en el nivel preescolar, haciendo énfasis en la adquisición del pensamiento numérico y por último la forma como los docentes, en su práctica diaria de aula favorecen los procesos matemáticos identificados y declarados en los Lineamientos curriculares para matemáticas como son: Resolución de problemas, conexiones, comunicación, razonamiento y prueba, comunicación y representación.

5.5.2.1 Procedimiento para el Diseño del Instrumento

Para el diseño de la escala se revisaron los instrumentos existentes en la literatura El diseño de la prueba se basó en la revisión de instrumentos publicados y que se encontraron en la literatura con objetivos similares (Coronata, 2015). De estos últimos autores y su instrumento, se hizo una adaptación que permitió revisar los procesos matemáticos propuestos ya no para una observación

en aula como estaba planteada originalmente sino como una escala Lickert que permitió que los mismos docentes auto examinándose pudieran dar cuenta, de cómo ellos apoyan a los niños en el desarrollo de dichos procesos, esto se convierte en un aspecto de la prueba para este fin. Los otros instrumentos se tomaron como referencia para construir los ítems que evalúan los otros aspectos de la escala.

En este sentido para la construcción de este instrumento se consideraron los siguientes momentos:

- ✓ Luego de una revisión exhaustiva de la literatura y los distintos instrumentos elaborados se construyó un universo de ítems atendiendo a la variable a medir, lo cual se organizó atendiendo a sus dimensiones.
- ✓ Esta primera versión del instrumento, constituida por 2 dimensiones y 62 ítems fue sometida a la validación de expertos. De este primer momento surge la necesidad de pensar en una nueva dimensión del conocimiento pedagógico del contenido a evaluar en los docentes referidos al conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil y de ajustar el número de ítems.
- ✓ La tercera versión del instrumento con la inclusión de esta dimensión y el ajuste en el número de ítems, se aplicó a un grupo de 7 docentes en ejercicio de un programa de Atención y Cuidado a la primera infancia de una Institución de Educación Superior de carácter estatal del Departamento del Magdalena, que actuó como grupo focal con el objetivo de revisar el comportamiento de los ítems, la comprensión de los mismos, el tiempo y las formas de respuestas., se analizaron medidas descriptivas de frecuencia y variabilidad. Este momento dio como resultado el ajuste en el número de ítems y dimensiones evaluadas. Identificándose la falta de comprensión en algunos ítems, lo mismo que la repetencia de algunos aspectos evaluados. 4). La cuarta versión, luego del ajuste realizado, es sometida a

un procedimiento de consistencia interna para obtener la fiabilidad del instrumento. Este arrojó un alfa de Cronbach de 0,88.

Tabla 5.4

Estadístico de fiabilidad de la Escala de Evaluación de la Enseñanza de la matemática infantil-EDEEMI

ALFA DE CRONBACH	N° DE ELEMENTOS
,888	61

La versión final de la prueba quedó conformada por:

- ✓ Datos de identificación del docente: 8 campos.
- ✓ Dimensión de Conocimiento del contenido de la enseñanza de la matemática infantil: 18 ítems.
- ✓ Dimensión de Conocimientos pedagógicos referidos a la forma como el docente desarrolla los procesos matemáticos al enseñar contenidos matemáticos: 40 ítems.
- ✓ Conocimiento frente a los principios y teorías de aprendizaje que sustentan la Enseñanza de las matemáticas en infantil: 10 ítems.

Para la valoración de las respuestas de los docentes se establece una escala que permite establecer rangos de desempeño en la prueba; así atendiendo a su significado en latín el término escala, está referido a una sucesión ordenada de valores de una misma cualidad. A continuación se presentan las valoraciones establecidas para los resultados de los docentes atendiendo al desempeño global y por dimensiones en la escala:

Tabla 5.5
Escala para valoración de resultado docente

PORCENTAJE OBTENIDO	NIVEL*
Menor del 40%	Nivel Muy bajo
41-69%	Nivel Bajo
70-80%	Nivel Medio
81-90%	Nivel Alto
91-100%	Nivel Muy alto

Este rango y nivel es aplicable a cada una de las dimensiones y a los desempeños globales en la escala.

La escala se encuentra dividida en dos partes. Una primera parte presenta una situación de enseñanza de la matemática en el aula desarrollada por una docente con sus niños. El uso de este tipo situaciones para evaluar el conocimiento del docente ofrece ventajas frente a las preguntas de contenido ya que se presentan los problemas de manera contextualizada (Cáceres, 2015).

La situación diseñada que hace parte de la producción de la investigación y las afirmaciones presentadas buscan revisar los conocimientos del contenido matemático para la enseñanza en educación infantil de los docentes evaluados. Luego de la situación didáctica se presentan 18 afirmaciones cada una con la opción de responder SI o NO, según el criterio del docente.

Se presenta a continuación la forma como quedó estructurada la primera parte de la Escala de Evaluación de la Enseñanza Matemática Infantil.

Instrucciones:

Lea con atención la siguiente actividad desarrollada por una docente en Educación Infantil:

La docente sienta los niños en semicírculo frente al franelógrafo y les propone el juego llamado: "Los puntos locos". El juego consiste en que los niños deben organizar los "puntos" que previamente la profesora ha distribuido por todo el salón. Los niños deberán buscarlo y organizarlos en el franelógrafo. Los puntos son **XX (cantidad) elaborados de (material)**.

Profesora: -Niños en el salón había unos puntos organizados en el franelógrafo pero de repente se volvieron locos y se cayeron. Ahora están perdidos y están por todo el salón y necesitan de su ayuda para encontrarlos y volver a ponerlos en su lugar.-

A medida que los niños van encontrando los puntos; la profesora los va colocando en el franelógrafo.

Profesora: -¿Cuántos puntos hay?-

Niños: 20, 15, 13.

La profesora escucha atentamente la respuesta de los niños y los orienta para que aclarar las dudas.

Cuando ya estén todos los puntos en el franelógrafo, la docente interviene.

Profesora: -"Los puntos siguen locos y deben cambiar de posición".-

La docente vuelve a organizar la misma cantidad de puntos de forma distinta y les vuelve a pregunta a los niños:

Profesora: -¿Cuántos puntos hay?

Niños: 20, 30, 14

Profesora: -¿Es la misma cantidad de puntos que se colocaron la primera vez?-

Niños: -Sí, Nooo, No sé.-

Al finalizar la actividad, la docente verifica que cada uno de los niños realice la actividad. Dialoga con ellos e identifica el avance de cada niño en la comprensión del concepto.

Responda de acuerdo con su opinión, marcando con una X en la columna: Sí o No, a las siguientes afirmaciones.

En la planeación de la actividad la docente ha considerado los siguientes conocimientos frente a la Competencia Matemática:

Tabla 5. 6

Item que evalúan el conocimiento del contenido matemático infantil en el docente

No.	ITEM	Sí	No
1	La noción de conservación de número consiste en mantener equivalencia numérica sin correspondencia visual.	X	
2	El tipo de pensamiento matemático desarrollado en esta actividad de manera preferente es el aleatorio.		X
3	A los dos años de edad, un niño ya ha empezado a dominar la serie numérica oral y a veces, podría contar hasta 10 de uno en uno.	X	
4	Los niños se equivocan en el conteo debido a sólo un tipo de error.		X
5	En los contenidos matemáticos en Educación Inicial, sólo destacan los aspectos de seriación y la noción de cantidad.		X
6	Cuando un niño está comenzando a contar, el maestro no debería permitir que el niño cuente con los dedos indicando o tocando los objetos.		X
7	Un error de correspondencia temporal que podría cometer un niño al momento de contar, es omitir objetos de modo que no lo señala ni lo etiqueta con un numeral.		X
8	Durante la adquisición del concepto de número, se espera que los niños comenten errores durante el conteo.	X	
9	El razonamiento lógico matemático es fundamental para el desarrollo de la habilidad de conteo y cálculo en los niños.	X	
10	Para que un niño aprenda a contar debería primero construir la correspondencia uno a uno.	X	
11	La operación lógica de la seriación, apoya la construcción de la ordinalidad del número en el niño.	X	
12	Los niños saben contar hasta 100 a los 5 y 6 años de edad.	X	
13	A los niños y niñas se les debería enseñar el conteo y la numeración en primera instancia de manera concreta y luego llegar a la abstracción.	X	
14	La iniciación matemática en la primera infancia debería tener como principal propósito, estimular en el niño la escritura de los números y las operaciones matemáticas.		X
15	El conteo es un proceso cognitivo e implica desde temprana edad un desarrollo conceptual del número en el niño.	X	
16	El conteo y la numeración son habilidades que sólo se desarrollan en la escuela y las actividades que la maestra procure para ello.		X

No.	ITEM	Sí	No
17	La matemática informal desarrollada por los niños es la base de su aprendizaje formal.	X	
18	Los niños deben participar en actividades muy formales de enseñanza de las matemáticas ya que estas no pueden aprenderse jugando.		X

Para la segunda parte del instrumento se presentan actuaciones de una maestra mientras enseña matemáticas y se solicita a los docentes que señalen en una escala de 0 (cero) a 4 (cuatro) su nivel de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones que se presentan. En esta segunda parte se evalúan Conocimientos pedagógicos referidos a la forma como el docente desarrolla los procesos matemáticos en cada una de sus aspectos (Resolución de problemas, razonamiento y prueba, Conexiones, Comunicación y Representación) y los Conocimientos frente a los principios y teorías de aprendizaje que sustentan la Enseñanza de las matemáticas en infantil.

De la siguiente manera quedo estructurada la segunda parte de la prueba:

Se presentan a continuación unos ítems, frente a las actuaciones de una maestra mientras enseña matemáticas en Educación Infantil. De acuerdo con su criterio, valore de acuerdo con la importancia para el proceso de 0 a 4 que tan de acuerdo está con las afirmaciones. Tenga en cuenta que 0 (Cero) corresponde a estar Totalmente en desacuerdo y 4 (Cuatro) a Totalmente de acuerdo.

Tabla 5. 7
Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de resolución de problemas

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1	Apoya a los niños para que puedan memorizar números y operaciones.	X	X			
2	Inicia la clase planteando un problema matemático.				X	X
3	Plantea un problema matemático con única solución.	X	X			
4	Realiza preguntas a los alumnos sobre la situación problema planteado.					
5	Incluye en los enunciados de los problemas nombres, lugares o experiencias de alguno de los niños.				X	X
6	Explica muy detalladamente desde el principio la solución del problema.	X	X			
7	Utiliza imágenes y graficas en la presentación del problema a los niños.				X	X

No.	ITEM	0	1	2	3	4
8	Permite que los estudiantes utilicen material manipulable durante la solución del problema.					
9	Mantiene la atención y curiosidad de los niños a través de la explicación de la solución del problema.					

Tabla 5. 8

Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso Razonamiento y Prueba

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1	Se centra en el resultado final encontrado por los niños.	X	X			
2	Examina el razonamiento de cada uno de los alumnos y lo retroalimenta.				X	X
3	Considera que las preguntas sobre los métodos utilizados para resolver el problema confunden a los niños.	X	X			
4	Anima a los niños para que argumenten cada una de sus soluciones.				X	X
5	Realiza una demostración única para la solución del problema.	X	X			
6	Explica a los niños de forma abstracta como pudieron resolver el problema.	X	X			
7	Invita a los niños para que busquen otras situaciones en las que prueben el método encontrado.				X	X
8	Considera poco importante que el niño realice demostraciones si ya dio la respuesta correcta.	X	X			
9	Utiliza material manipulativo para ayudar a los niños a que busquen diferentes formas de solucionar el problema.				X	X

Tabla 5. 9

Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de Comunicación

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1	Privilegia la entrega de información matemática en el aula.	X	X			
2	Estimula a los niños para que interaccionen unos con otros sobre sus propias ideas matemáticas.				X	X
3	Interviene preferiblemente para dar explicaciones a los niños sobre el tema tratado.	X	X			
4	Considera innecesario que los niños conozcan las respuestas de los otros y sus argumentaciones.	X	X			
5	Se esfuerza por que los niños utilicen un vocabulario matemático en sus intervenciones.				X	X
6	Procura que los niños de manera individual desarrollen sus tareas matemáticas para evitar que se confundan con las ideas de sus compañeros.	X	X			
7	Invita a los niños a describir sus estrategias y a explicar sus respuestas.				X	X

No.	ITEM	0	1	2	3	4
8	En la enseñanza a niños pequeños, resulta casi imposible que los contenidos matemáticos puedan relacionarse con la vida cotidiana de los estudiantes.	X	X			

Tabla 5. 10

Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de Conexiones

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1	Utiliza canciones que integren contenidos matemáticos durante las clases de matemáticas.				X	X
2	Trabaja sólo en los contenidos formales de la matemática al enseñarla a los niños	X	X			
3	En su práctica como docente, no ve importante relacionar la matemática con las expresiones artísticas.	X	X			
4	Utiliza cuentos literarios para enseñar la matemática formal.				X	X
5	Comprende que al ser tan abstracta las matemáticas, no tiene sentido el uso del cuerpo y el movimiento en su enseñanza.	X	X			
6	Procura en sus clases relacionar el número con otros contenidos matemáticos como la geometría.				X	X
7	Tiene en cuenta sus prácticas informales para resolver los problemas al trabajo con los niños.				X	X

Tabla 5. 11

Ítems que evalúa la práctica de la maestra en la enseñanza del proceso de Representación

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1.	En la práctica de aula con niños pequeños, no utiliza tablas ni diagramas ya que ellos no las comprenden.	X	X			
2.	En la enseñanza del número, procura que los niños utilicen las representaciones pictóricas para favorecer su comprensión.				X	X
3.	Tiene presente que cuando enseña a contar a los niños, primero deben hacerlo mentalmente.	X	X			
4	Utiliza recursos educativos que permitan que los niños comprendan la noción de número.				X	X
5	Trabaja la clase, enseñando el número sin su representación simbólica ya que los niños están pequeños.	X	X			
6	Acompaña las explicaciones con esquemas, gráficos que favorezcan la comprensión de los niños.				X	X
7	Trabaja con los niños las representaciones porque de esta manera se da una mayor comprensión de los conceptos matemáticos.				X	X

Tabla 5. 12

Ítems que evalúa el conocimiento que tiene la maestra sobre los Principios y teorías de aprendizaje que sustentan la enseñanza de la matemática infantil

No.	ITEM	0	1	2	3	4
1.	Los conocimientos matemáticos aprendidos por los niños en su contexto cotidiano nada tienen que ver con la matemática formal que aprenden en la escuela.	X	X			
2.	La maestra y familia puede utilizar cualquier actividad rutinaria para trabajar las matemáticas en los niños				X	X
3.	La prioridad en el aula de las docentes que enseña matemáticas en la Educación Infantil es que los niños sepan escribir y decir los números en el orden establecido.	X	X			
4	El niño cuando llega a la escuela empieza su aprendizaje informal del número y sus operaciones.	X	X			
5	El conocimiento significativo no puede ser impuesto desde el exterior, sino que debe elaborarse desde adentro				X	X
6	Cualquier tipo de conocimiento es una construcción interna del sujeto.				X	X
7	El aprendizaje del número en el niño es un proceso espontáneo y depende de cada niño.	X	X			
8	Cuando un niño aprende a identificar los números y a contar, esto garantiza que pueda resolver problemas con ese contenido.	X	X			
9	Desde la propuesta constructivista, el niño puede construir solo su conocimiento matemático.	X	X			
10	El papel del docente en la construcción del conocimiento matemático en el niño es de mediador de experiencias significativas.				X	X

5.6 Análisis de los Datos

Los datos obtenidos a través de la aplicación de la escala de Evaluación de la Enseñanza matemática aplicada a los docentes y el Test Tema 3 (Test de Competencia Matemática Básica) se sometieron a un análisis descriptivo e inferencial mediante programas informáticos.

Inicialmente la información recogida fue organizada en una matriz en una hoja de cálculo en Microsoft Excel lo cual permitió el primer paso de validar los datos y “limpiarlo de posibles errores” al momento de la digitación, identificar casos válidos y no validos que definitivamente

teníamos que abandonar. Los datos de esta base de datos creada en Excel son introducidos en el software estadístico SPSS, realizándose la codificación de las respuestas y el análisis estadístico a partir del cual se hicieron las descripciones e inferencias de la población estudiada.

Análisis descriptivo

Este se llevó a cabo en la primera parte del estudio presentándose una representación gráfica de las variables mediante tablas de distribución de frecuencias y porcentajes.

Análisis Inferencial

En este estudio se hace uso de la estadística inferencial, con el objetivo de probar las hipótesis planteadas como también generalizar los resultados obtenidos en la muestra. Así según el tipo de variable se utilizaron las siguientes pruebas paramétrica y no paramétricas:

El Coeficiente de correlación de Pearson como prueba estadística de tipo paramétrico, permite analizar la relación entre dos variables cuantitativas, cuantificando la fuerza de la relación lineal entre las mismas. El coeficiente se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en la muestras de dos variables. El coeficiente puede oscilar entre -1 a 1 donde 1 estaría significando una relación lineal o positiva perfecta. El signo del coeficiente es indicativo de la relación de la correlación positiva o negativa y el valor numérico, la magnitud de la correlación. Así un coeficiente de correlación próximo a cero indica que no hay relación lineal entre las dos variables. (Hernández, Fernández, y Batptista, 2006; Fernández y Pértega, 2001).

El Coeficiente de correlación de Spearman es una versión no paramétrica Pearson, cuyo coeficiente se obtiene calculando sobre el rango de observaciones. Martínez, Tuya, Martínez y Pérez (2009) afirman que éste también establece una relación lineal entre las dos variable haciendo comparaciones entre los rangos, sin embargo tal como el coeficiente anterior no establece relación de implicación de causa –efecto. En este sentido aunque dos variables tiendan a crecer o decrecer

juntas no indica que una tenga efecto sobre la otra ya que ambas pueden estar influidas por otras variables.

La prueba Tau de Kendall es también una medida no paramétrica en la que se analiza la asociación de variables ordinales. De manera parecida a los otros coeficientes de relación el signo indica el sentido de la relación y el valor nos indica la fuerza de la misma. Así los mayores valores absolutos nos indican relaciones más fuertes entre las variables.

La prueba χ^2 de Pearson (chi cuadrada) es una prueba no paramétrica que se utiliza para evaluar hipótesis en las que se quiera comprobar la relación entre dos variables categóricas (nominales u ordinales). Teniendo en cuenta los grados de libertad y el nivel de confianza, si el valor calculado de Chi cuadrado es igual o superior al de la tabla las variables están relacionadas o sea resulta significativa, en este caso se acepta la hipótesis de investigación de lo contrario se rechaza ya que no indica significancia entre las variables.

La prueba T de Student, siguiendo a Hernández y otros (2006), es igualmente una prueba estadística que evalúa si hay diferencia significativa respecto a las medias de dos grupos. Las hipótesis a la que responde son precisamente de diferencia entre dos grupos, donde la hipótesis de investigación propone que los grupos difieren significativamente entre sí.

En la Figura 5.2, se evidencia la metodología general de la presente investigación.

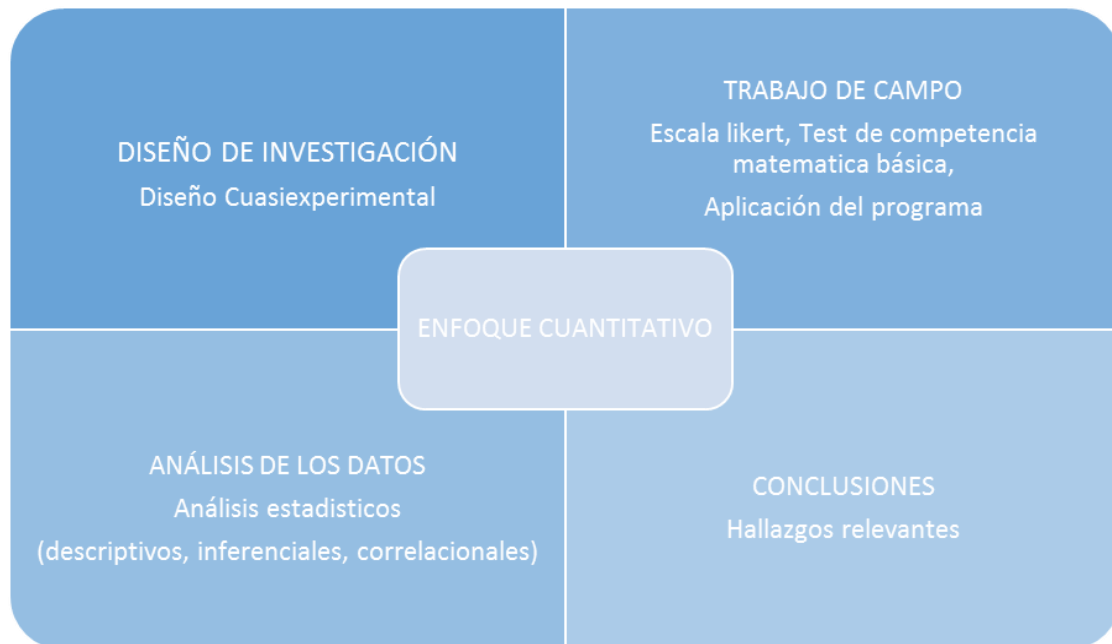


Figura 5. 2. Esquema de la metodología de la Investigación

BLOQUE 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO VI. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO PRETEST

En el capítulo seis, se detallan los análisis descriptivos y correlacionales del Pretest teniendo en cuenta aspectos como el conocimiento del contenido matemático, proceso de enseñanza de la Matemática Infantil, proceso de razonamiento y prueba, comunicación, conexiones y representación.

6.1. Análisis descriptivo del Pretest

A continuación se muestra el análisis descriptivo de la evaluación realizada a los docentes participantes en el estudio y a una muestra de los niños que cursan el nivel preescolar en el pretest.

6.1.1 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a evaluación de sus conocimientos con respecto a la enseñanza matemática infantil

Luego de la aplicación de la escala de Evaluación de la enseñanza de la Matemática Infantil–EEDEMI, construida para este estudio que evalúa 3 aspectos:

- ✓ Conocimiento que tiene el docente sobre el contenido matemático pertinente para la Educación Infantil.
- ✓ Forma como los docentes, en su práctica diaria de aula favorecen los procesos matemáticos en la Educación Infantil.
- ✓ Teorías que sustentan la enseñanza y desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Se presentan los siguientes resultados por cada uno de los aspectos evaluados.

6.1.1.1 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente al Conocimiento que poseen sobre el Contenido Matemático para la Enseñanza de la Matemática Infantil

En la siguiente figura se encuentra el reporte del primer aspecto evaluado.

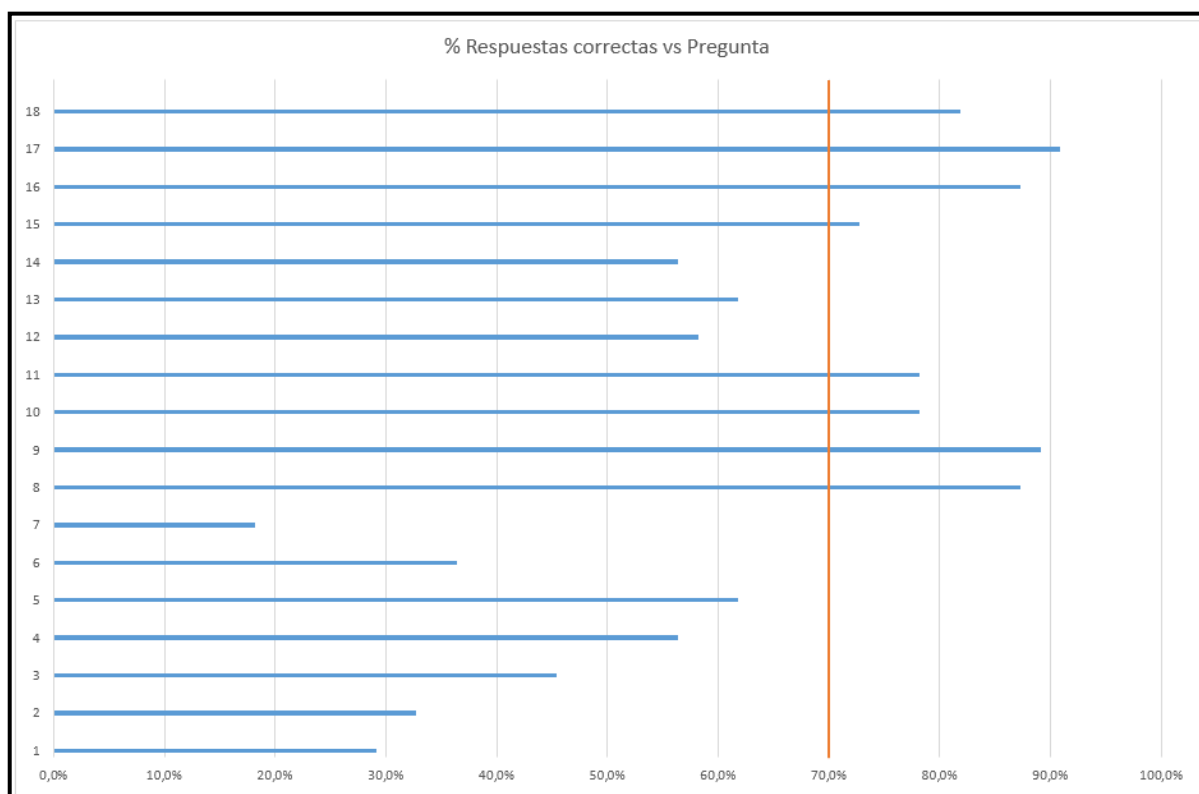


Figura 6. 1. Conocimiento del contenido matemático en los docentes de Educación Infantil

La Figura 6.1 Muestra el comportamiento de los docentes frente a la evaluación del conocimiento de los contenidos matemáticos en Educación Infantil. En este sentido se identifica los siguientes aspectos que indican positivamente este conocimiento en los docentes del nivel

preescolar del Municipio de Ciénaga: Un 87,3% de los docentes entiende que durante la adquisición del concepto de número, se espera que los niños cometan errores durante el conteo, de igual manera el 89,1 de los docentes comprende que el razonamiento lógico matemático es fundamental para el desarrollo de la habilidad de conteo y cálculo en los niños. Así mismo el 87,3% concibe el conteo y la numeración como habilidades que no solo se desarrollan en la escuela y las actividades que la maestra procure para ello y el 90,9 de los docentes, coincide en que la matemática informal desarrollada por los niños es la base de su aprendizaje formal. El 81,8 % sabe que los niños pueden aprender matemáticas participando en actividades de juego.

En cuanto a las dificultades presentadas por los docentes se evidenciaron aspectos como: solo el 18,2% de los docentes reconoce lo que es un error por correspondencia temporal en el conteo del niño y un 29,1% comprende que la noción de conservación de número consiste en mantener equivalencia numérica sin correspondencia visual. Al presentarse un caso para la identificación del tipo de pensamiento matemático desarrollado en el mismo, el 67,3% no logro el objetivo y un 63,6% cree que no debe permitir que el niño cuente con los dedos indicando o tocando los objetos cuando está comenzando a contar. Así mismo un 43,6% de los docentes considera que el principal propósito de la iniciación matemática en la primera infancia es estimular en el niño la escritura de los números y las operaciones matemáticas y un 38,2% considera de manera errónea que a los niños y niña se les debería enseñar el conteo y la numeración en primera instancia de manera concreta y luego llegar a la abstracción. Se encuentra un grupo de 43,6% de docentes que considera que los niños se equivocan en el conteo solo debido a un tipo de error.

De esta manera se pudo identificar en los siguientes aspectos los conocimientos del contenido matemático en los docentes del nivel preescolar:

- ✓ El concepto de número y el conteo como un contenido de aprendizaje.
- ✓ El error como parte del aprendizaje matemático infantil al contar.

- ✓ La importancia de desarrollar el razonamiento lógico matemático para el desarrollo de la habilidad de conteo y cálculo en los niños.
- ✓ La construcción de correspondencia uno a uno en el niño como principio para aprender a contar.
- ✓ El desarrollo de la operación lógica de la seriación en el niño para la construcción del aspecto ordinal del número.
- ✓ El reconocimiento de las experiencias fuera del aula y la escuela en el desarrollo de la habilidad del conteo y numeración.
- ✓ La matemática informal desarrollada por los niños es la base de su aprendizaje formal.

También se identifican entonces los aspectos del conocimiento matemático no manejados por los docentes:

- ✓ Los docentes no tienen claridad conceptual sobre la noción de conservación del número.
- ✓ Los docentes no reconocen los tipos de conocimiento matemático a desarrollar en el niño.
- ✓ Los docentes no conocen el desarrollo numérico en el niño y por lo tanto no tienen claro que esperar en cada momento evolutivo, subestimando o sobre estimando al niño.
- ✓ Los docentes no reconocen los distintos tipos de errores que pueden cometer los niños al momento de aprender a contar para poder dirigir su aprendizaje.

- ✓ La mayor parte de los docentes consideran que la Educación Infantil debe enfatizar en el aprendizaje de la noción de seriación y noción de cantidad.
- ✓ Los docentes desconocen que los niños aprenden a contar en un primer momento de manera concreta y que pueden utilizar los dedos y objetos manipulables.
- ✓ Los docentes no reconocen las posibilidades reales de los niños y sus alcances en cuanto al desarrollo del contar.
- ✓ Los docentes se encuentran estimulando en primera instancia la escritura de números y las operaciones matemáticas en una práctica convencional y memorística.
- ✓ Los docentes no reconocen en el conteo un proceso cognitivo que implica desde temprana edad un desarrollo conceptual del número en el niño.

Para finalizar el análisis descriptivo de esta dimensión se realiza una categorización de los maestros por niveles atendiendo a los conocimientos de estos frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil. Así, la Tabla 6.1 muestra que el 65,5% (36) presentan Nivel bajo en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil seguido del 23,6%(13), que presentaron un Nivel Medio en este conocimiento y un 10,9%(6) de los docentes presentaron un Nivel Muy bajo en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil.

Tabla 6. 1

Nivel alcanzado por los docentes en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil

NIVEL DE CONOCIMIENTO FRENTE A LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS	FRECUENCIA	%	%
Nivel Muy Bajo en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil.	6	10,9	10,9
Nivel Bajo en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil.	36	65,5	76,4
Nivel Medio en el conocimiento frente a los contenidos matemáticos en Educación Infantil.	13	23,6	100,0

Calculando las frecuencias acumuladas se puede concluir que el 76,4% de los docentes no tienen el conocimiento del contenido matemático que les permita desarrollar un proceso de enseñanza de las matemáticas favorable para el desarrollo de la Competencia Matemática del niño.

A continuación se presentan los resultados encontrados a través de la escala EEDEMI, referente a la forma como los docentes en su práctica diaria desarrollan los procesos de pensamiento matemático en la Educación Infantil, entendiendo que es a través de estos como se da uso significativo al contenido matemático, así contenidos y procesos se interrelacionan y hacen competente al niño al solucionar problemas de la vida.

6.1.1.2 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para enseñar el proceso matemático de resolución de problemas en educación infantil

Entendiendo que el proceso de resolución de problemas pudiera considerarse como el centro de la actividad matemática, precisamente porque es a través de las situaciones problema como se estimula la habilidad del niño para interrogarse, para buscar distintas estrategias de solución, interpretar y planear paso a paso la forma de encontrar las posibles soluciones, a través de situaciones propuestas ligadas a situaciones cotidianas y significativas para el niño. Se indaga en este aparte la manera como en su práctica de aula los docentes desarrollan este proceso con los niños.

Se presenta a continuación un análisis descriptivo de los resultados por cada uno de los ítems presentados en este proceso.

En la Figura 6.2 se muestra como el 9,10% de los docentes está Totalmente en desacuerdo y el 7,3% en desacuerdo, frente a la afirmación de que los niños deben ser apoyados a memorizar números y operaciones mientras se enseña la matemática infantil. Sin embargo un porcentaje del 47,3% está totalmente de acuerdo, un 25,5% de acuerdo y un 10,9% parcialmente de acuerdo en enseñar de manera memorística números y operaciones. Se puede inferir aquí que los docentes están haciendo énfasis en unas prácticas centradas en la memorización y asociación, contrario a lo esperado en este proceso.

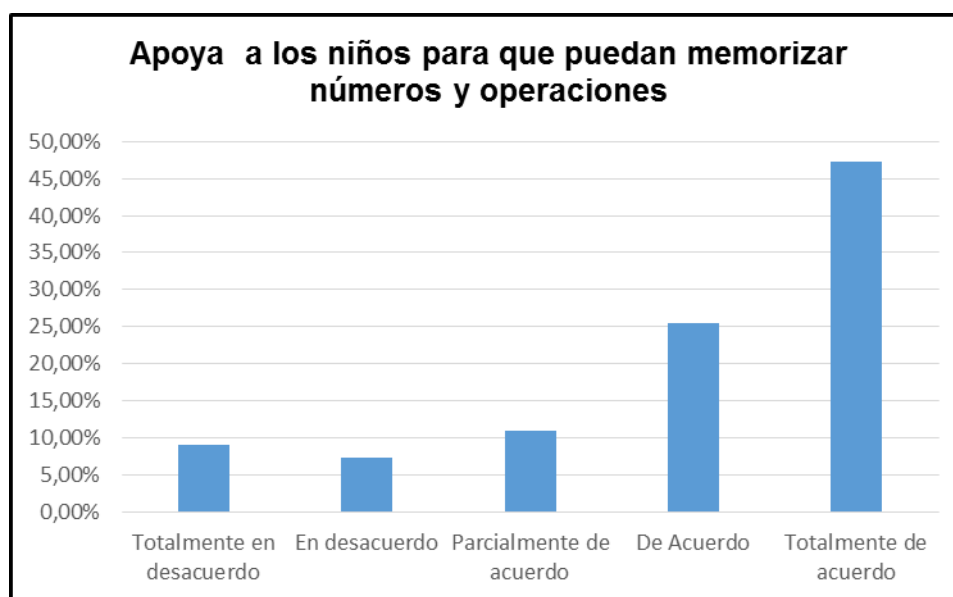


Figura 6. 2. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de apoyar a los niños a memorizar números y operaciones

Al indagar con los docentes del nivel preescolar si al iniciar la clase lo hacen planteando un problema matemático a los niños, la Figura 6.3 muestra que el 20% se mostró en desacuerdo, junto con un 3,6% seguido de un 25,5% parcialmente de acuerdo. De igual forma se encontró un grupo de 21,8% de docentes que respondieron estar de acuerdo con esta práctica, seguida de un 29,10%. Como se puede observar en la figura 6.3 y calculando la frecuencia acumulada el 50,9% de los docentes entiende que es a través de una situación problema como se debe enseñar el conocimiento

matemático, sin embargo un porcentaje muy importante restante no genera esta necesidad en los niños al iniciar la clase.

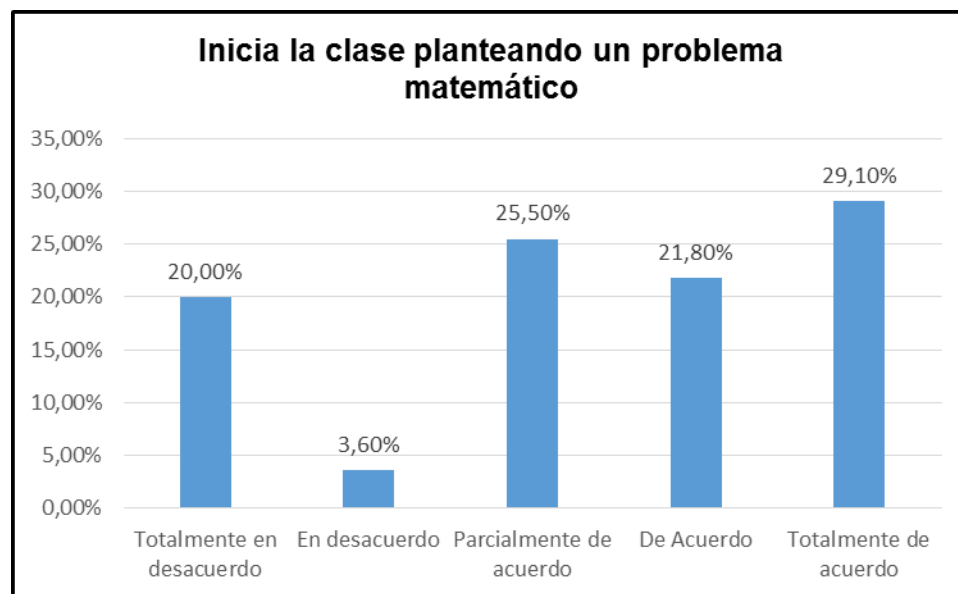


Figura 6. 3. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de iniciar la clase planteando un problema matemático.

En la Figura 6.4 se muestra las preferencias de los docentes frente a la afirmación en la cual se indaga por la conveniencia de plantear un problema matemático con única solución mientras se enseña matemáticas. En esta oportunidad los docentes respondieron estar Totalmente en desacuerdo en un 34,5% y un 5,5 % en Desacuerdo. Mientras que un 25,5% se encuentra parcialmente de acuerdo, un 14,5% De acuerdo y un 20% Totalmente de acuerdo. Es conocido entonces por los docentes en desacuerdo con este tipo de problemas la conveniencia de presentar problemas abiertos que favorezcan actitudes mentales de indagación, asombro, razonamiento y que permitan encontrar múltiples soluciones o ninguna para el desarrollo del pensamiento matemático en los niños. Se observa aquí un porcentaje importante de docentes que no manejan este tipo de problemas.

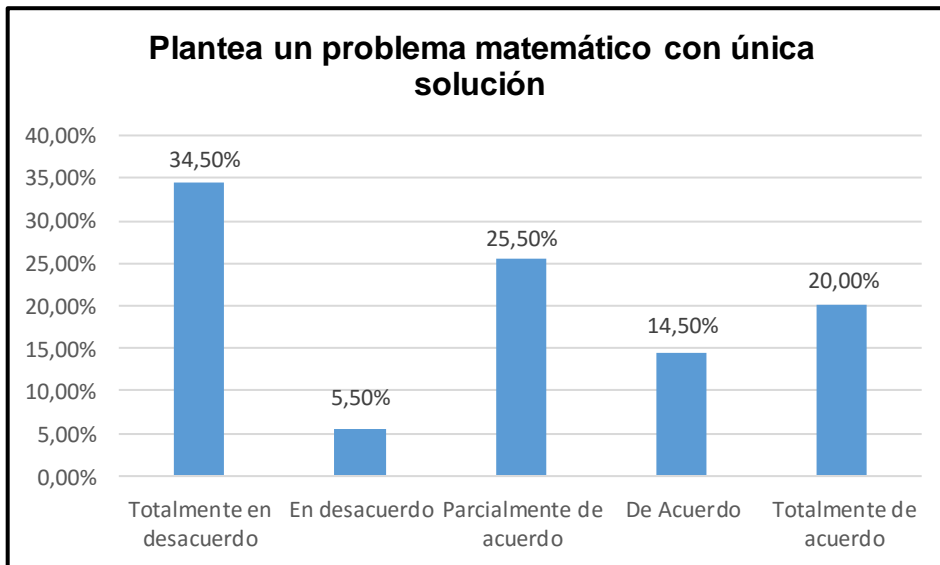


Figura 6. 4. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de plantear un problema matemático con única solución

Frente a la afirmación de realizar preguntas a los alumnos sobre la situación problema planteada, en la Figura 6.5 se muestra como los docentes en un 74,5% se encuentra Totalmente de acuerdo con esta afirmación, seguido de un 18,2% que manifestaron igualmente estar de acuerdo. Se observa en esta respuesta que aunque los docentes no inician la clase planteando un problema si reconocen que deben realizar preguntas sobre las situaciones problemas planteadas por lo que se infiere que existe una ligera comprensión sobre la importancia de este proceso.

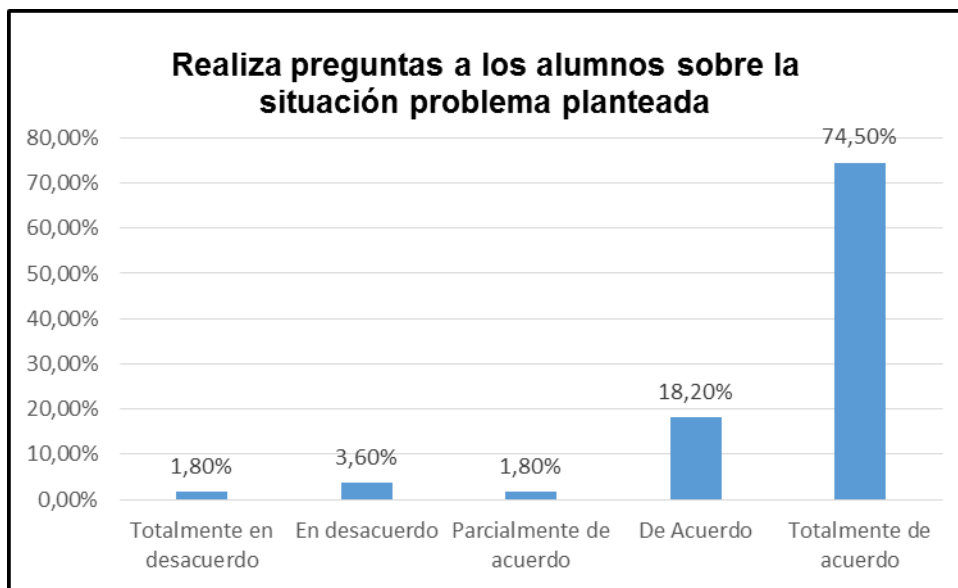


Figura 6. 5. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de realizar preguntas a los alumnos sobre la situación problema planteada.

El 65,5% de los profesores está Totalmente de acuerdo en que debe incluir en los enunciados de los problemas nombres, lugares o experiencias de los niños para hacer significativo el aprendizaje, esto es compartido por el 18,2% de los docentes que están de acuerdo con esta estrategia.

En la Figura 6.6 se observa como los docentes asumen la necesidad de plantear problemas que sean significativos para el niño y que provoquen su interés y motivación.

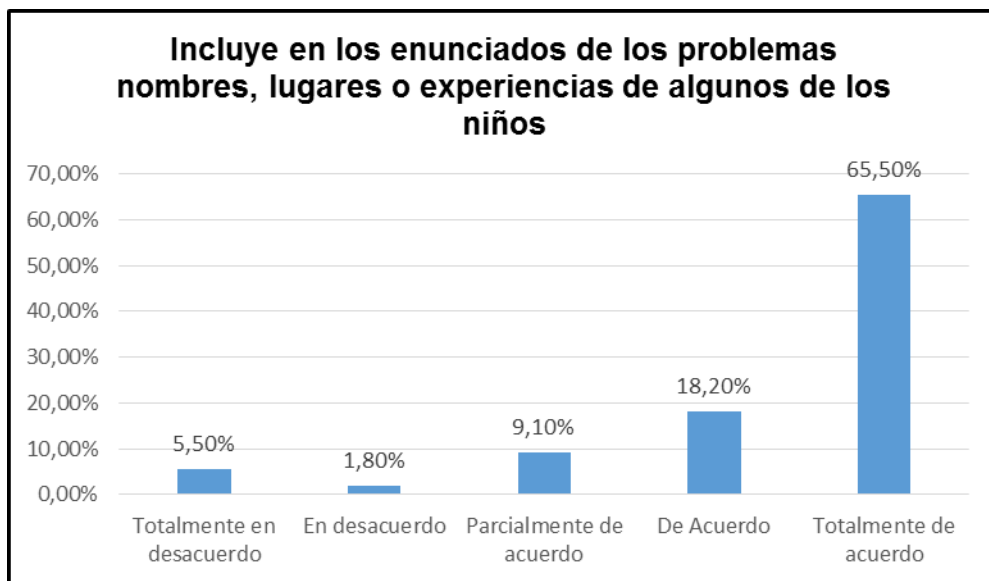


Figura 6. 6. Respuesta de los docentes frente a la afirmación de incluir nombres, lugares o experiencias de los niños en los enunciados de los problemas

Al indagar con los docentes su posición frente a la acción de explicar muy detalladamente la solución del problema mientras enseña matemática a los niños, según la Figura 6.7, el 25,5% estuvo Totalmente en desacuerdo y el 9,10% en Desacuerdo, mientras que el 29,10% y el 23,6% manifestaron estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo en que está es una práctica adecuada. Igualmente, se evidencia como para un porcentaje muy importante de los docentes corresponde al maestro explicar la solución del problema, en vez de orientar al niño para que haciendo matemática, a partir del error y la mediación del mismo pueda llegar a la solución o posibles soluciones, dándole la oportunidad de construir su propio conocimiento y descubrir los distintos caminos que puede tener la solución de un problema.

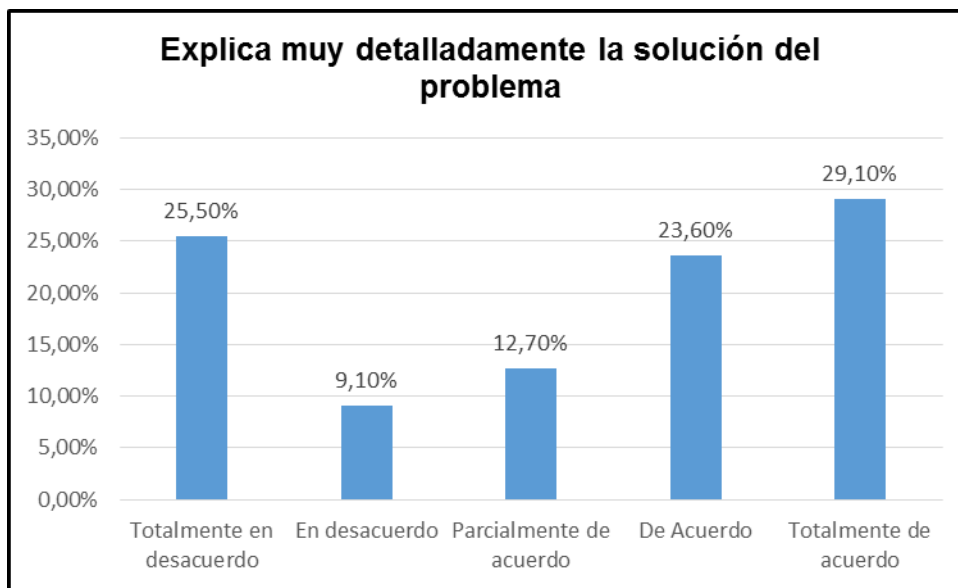


Figura 6. 7. Respuesta de los docentes frente a la afirmación: Explica muy detalladamente la solución del problema.

En la Figura 6.7 un aspecto positivo en los docentes de acuerdo con autores como Salazar (2000) citado por Pérez y Ramírez (2011) quien considera que esta estrategia es muy útil ya que permite la visualización de la situación y contribuye a que el niño pueda comprender mejor los conceptos y condiciones del problema y así crear otras opciones de solución.

Frente a la utilización de imágenes y gráficas en la presentación del problemas a los niños, según la Figura 6.8 los docentes estuvieron en un 74,5% y un 18,2% que están Totalmente de acuerdo y De acuerdo en la importancia que tienen estos para la comprensión y solución del mismo.

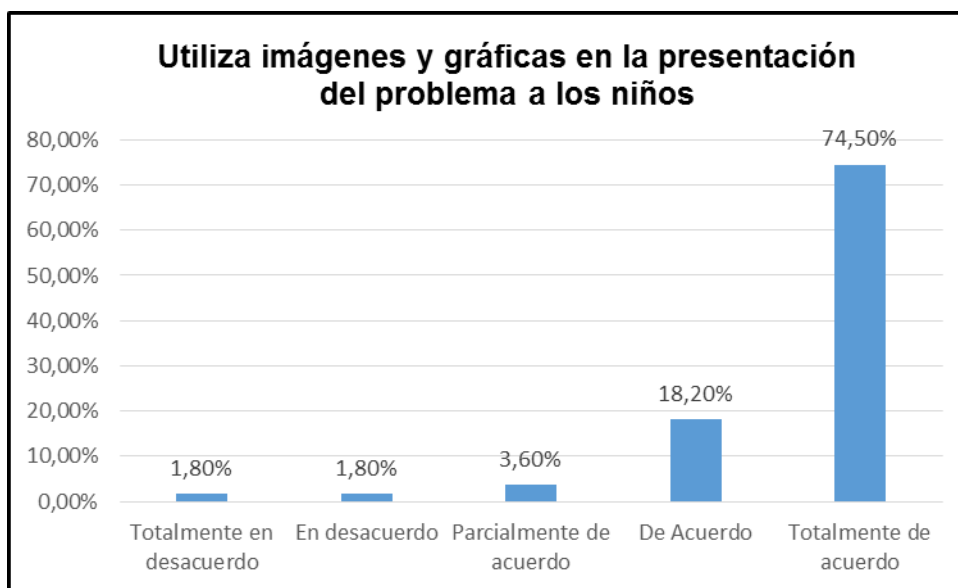


Figura 6. 8. Frecuencia con que los docentes consideran deben utilizar imágenes y gráficas en la presentación del problema a los niños

En la figura 6.8, se muestran las respuestas de los docentes frente a la práctica en el aula de permitir que los niños utilicen material manipulable durante la solución del problema, se evidencia que tanto el 74,5%, que está Totalmente de acuerdo y el 18,2% De acuerdo reconocen la importancia de esta actividad para el desarrollo de este proceso matemático. De esta manera reconocen que a través de las sensaciones los niños pueden comprender mejor las nociones y conceptos estudiados y que es a través de los sentidos como de manera natural construimos nuestros conocimientos.

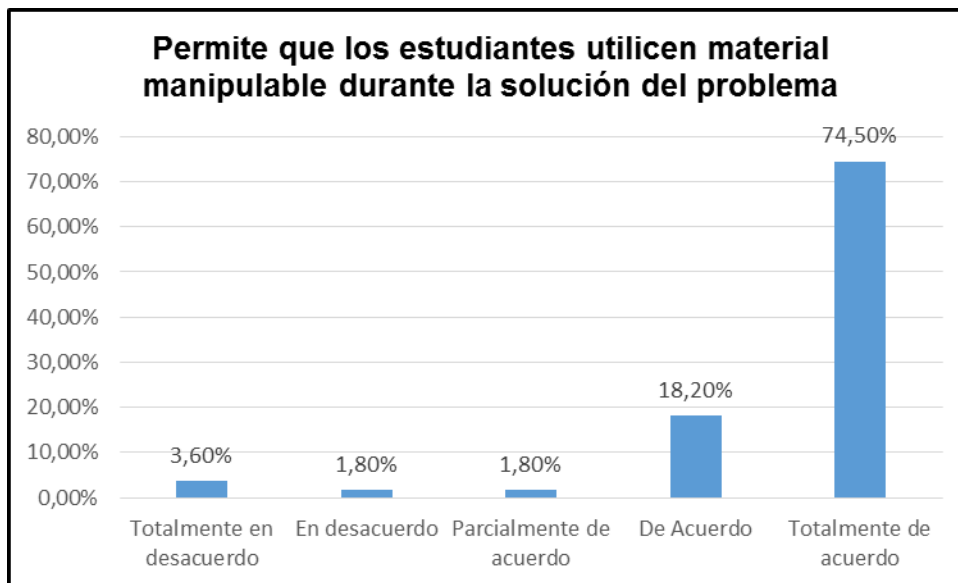


Figura 6. 9. Respuestas de los docentes al indagar si permiten que los estudiantes utilicen material manipulable durante la solución del problema

En la figura 6.9, se observa como solo un 1,8% de los docentes se encuentra En desacuerdo frente a la práctica de mantener la atención y curiosidad de los niños a través de la explicación de la solución del problema, mientras que un 63,6% se encuentra Totalmente de acuerdo, un 27,3% De acuerdo y 7,3% Parcialmente de acuerdo, denotando presencia de prácticas muy tradicionales en el aula. El trabajo del docente en la Educación Matemática debe basarse más que todo en permitir que el niño explore diferentes alternativas, observando el proceso que hace el niño en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución o posibles soluciones, más que en el resultado final.

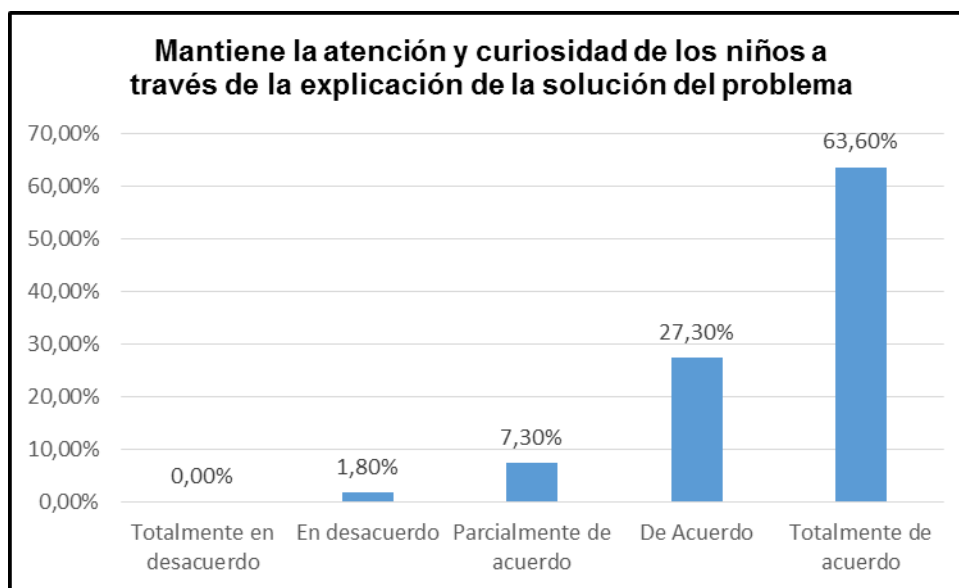


Figura 6. 10. Respuestas de los docentes a la afirmación que indica que la atención y curiosidad de los niños se mantiene a través de la explicación de la solución de problemas.

Luego de este análisis pormenorizado de cada uno de los ítems indagados con los docentes la tabla 4 muestra el nivel de desempeño obtenido por los docentes en la enseñanza del proceso matemático de resolución de problema. Los resultados muestran, calculando el porcentaje acumulado que el 81,8% de los docentes no enfatizan en su práctica cotidiana la enseñanza de los contenidos matemáticos a partir de la solución de problemas.

Tabla 6. 2
Nivel de desempeño de los docentes en la Enseñanza del proceso de resolución de problemas

ENSEÑANZA DEL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	FRECUENCIA	%	%
Nivel Muy Bajo en la enseñanza del proceso de Resolución de problemas	4	7,3	7,3
Nivel Bajo en la enseñanza del proceso de Resolución de problemas	41	74,5	81,8
Nivel Medio en la enseñanza del proceso de Resolución de problemas	7	12,7	94,5
Nivel Alto en la enseñanza del proceso de Resolución de problemas	3	5,5	100,0
Total	55	100,0	

6.1.1.3 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente a su Práctica para Desarrollar el Proceso Matemático de Razonamiento y Prueba en Educación Infantil

A través de este proceso el docente desde el nivel preescolar busca que los niños puedan desarrollar el razonamiento lógico, animándoles a hacer predicciones y formular hipótesis, defender y argumentar las mismas, comprobarlas, rechazarlas o aceptarlas con razones válidas. Se describe a continuación las respuestas que dieron los docentes sobre la manera como desarrollan este proceso con sus estudiantes.

La Figura 6.11 evidencia que los docentes en un 34,5 % totalmente de acuerdo, seguido de un 25,5% de acuerdo y un 20% Parcialmente de acuerdo, al momento de solucionar problemas se centran en el resultado final encontrado por los niños sin prestar mayor atención a los procesos de razonamiento, argumentación y demostración del resultado.

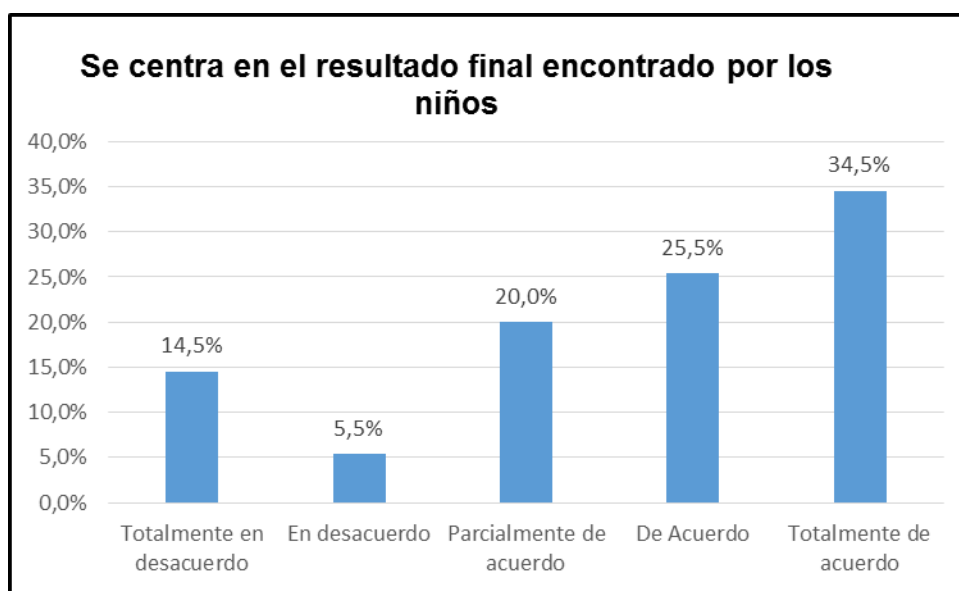


Figura 6. 11. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de centrarse en el resultado final encontrado por los niños

Resultado contrario al anteriormente expresado, es la respuesta de los docentes frente a la práctica de examinar el razonamiento de cada uno de los alumnos y su retroalimentación, tal como

lo muestra la Figura 6.12 que en este sentido un 65,5% de los docentes manifestó estar totalmente de acuerdo y un 30,9% de acuerdo. Figura 6.12.

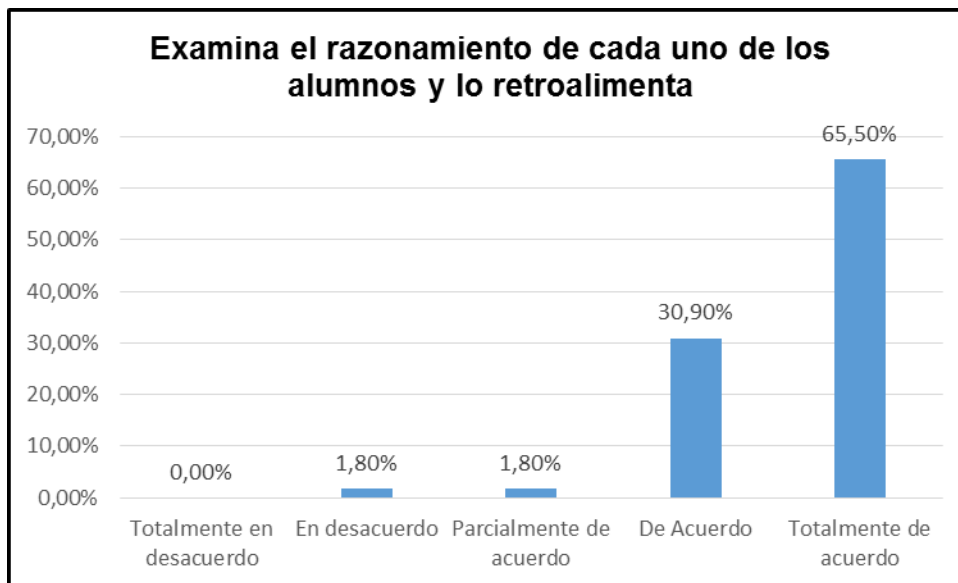


Figura 6. 12. Respuesta de los docentes frente a la acción propuesta de examinar el razonamiento de los alumnos

La figura 6.13 muestra las respuestas de los docentes al indagar sobre la práctica de hacer preguntas a los niños sobre los métodos utilizados para resolver los problemas. Encontramos aquí que el 34,5% de los docentes está Totalmente en desacuerdo y el 16,4 en desacuerdo que estas preguntas confundan a los niños. Sin embargo un 12,7% dice estar Totalmente de acuerdo con esta afirmación seguido de un 20% de acuerdo y un 16,4% Parcialmente de acuerdo. Se infiere entonces que no es una práctica que realice este grupo de docentes.

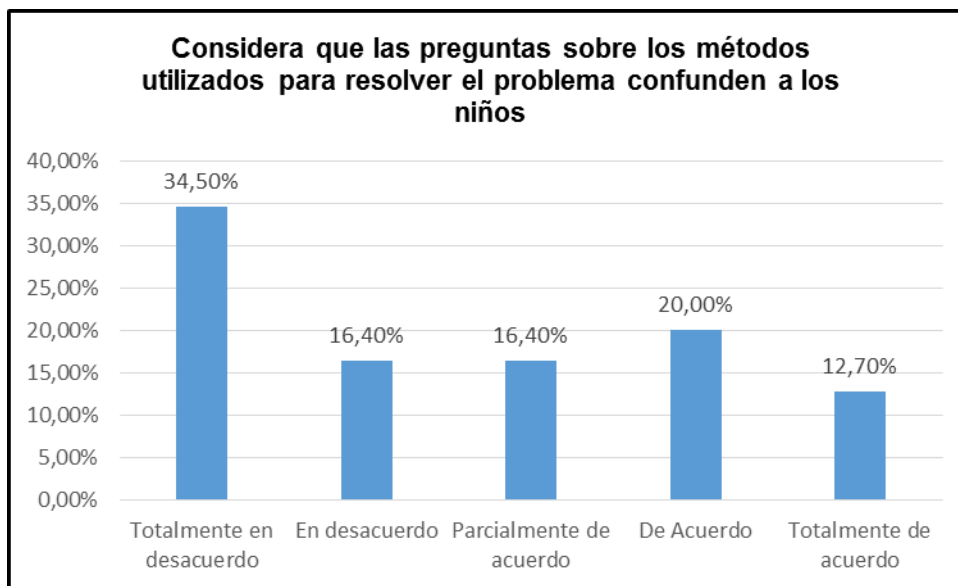


Figura 6. 13. Respuestas de los docentes sobre la posible confusión en los niños generadas por las pregunta sobre el método

Por su parte, en la Figura 6.14, los docentes manifiestan en un 74,5% estar Totalmente de acuerdo y un 10,9% De acuerdo en que deben animar a los niños para que argumenten cada una de las soluciones a los problemas que enfrentan. Este porcentaje esta seguido de un 10,9% que se encuentra parcialmente de acuerdo.

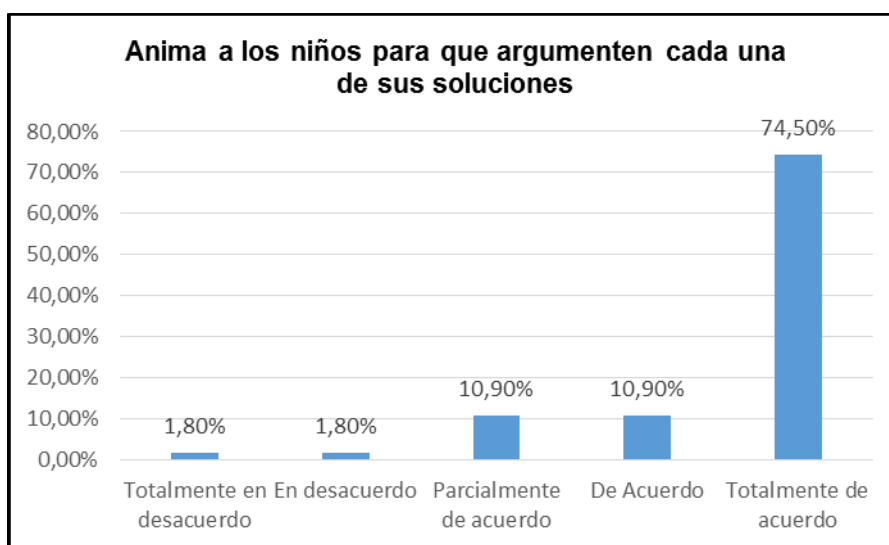


Figura 6. 14. Respuestas de los docentes frente a su práctica de animar a los niños para que argumenten cada una de sus soluciones

Como se observa en la Figura 6.15, los docentes están totalmente en desacuerdo en un 32,7% y un 20% en desacuerdo en la práctica de realizar una demostración única para la solución de un problema. Autores como Sepúlveda, Medina y Sepúlveda (2009) apoyados en Polya (1945) y Schoenfeld (1985) consideran que “para aprender a resolver problemas en matemáticas, los estudiantes deben adquirir formas de pensamiento, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza en sus acciones para explorar situaciones desconocidas”. Desarrollar de manera importante la heurística y la reflexión que le permita luego de manera autónoma seguir esos procesos de pensamiento en otro tipo de situaciones problema. Al docente considerar hacer una demostración única para la solución de un problema no promueve en los estudiantes estas habilidades de pensamiento, por el contrario lo que se espera es que conjuntamente se creen los escenarios para discutir las diversas formas en las que se podría encontrar la solución.

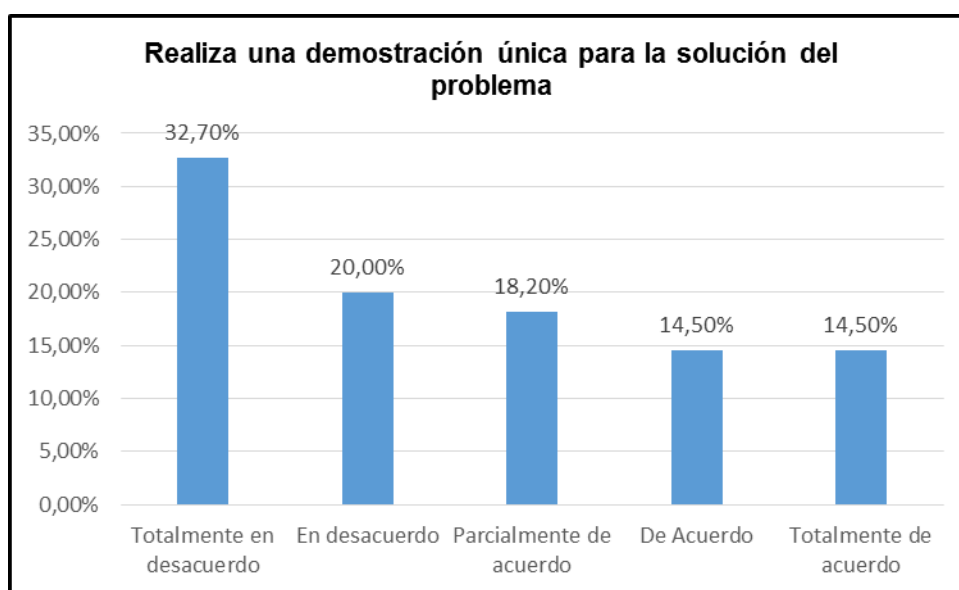


Figura 6. 15. Respuestas de los docentes frente a la conveniencia de realizar una demostración única para la solución del problema

En la figura 6.16, se observa la respuesta de los docentes frente a la manera como consideran conveniente o no, explicar a los niños de forma abstracta como pudieron resolver el problema. En esta oportunidad el 30,9% se encuentra totalmente en desacuerdo y el 9,1 % en desacuerdo con desarrollar esta práctica poco conveniente para el niño. Sin embargo el 236% de

los docentes sumado al 23,6% están totalmente y De acuerdo con esta actividad docente, sumado a un 12,7% de acuerdo. En este sentido autores como Bermejo (2004) enfatizan que el niño juega un papel activo en la construcción de su conocimiento y que la actividad manipulativa apoya la actividad cognitiva porque involucra al niño, atendiendo al momento evolutivo de su pensamiento. Así para este momento infantil la abstracción no se contempla como una forma adecuada de enseñar a solucionar los problemas de los niños.

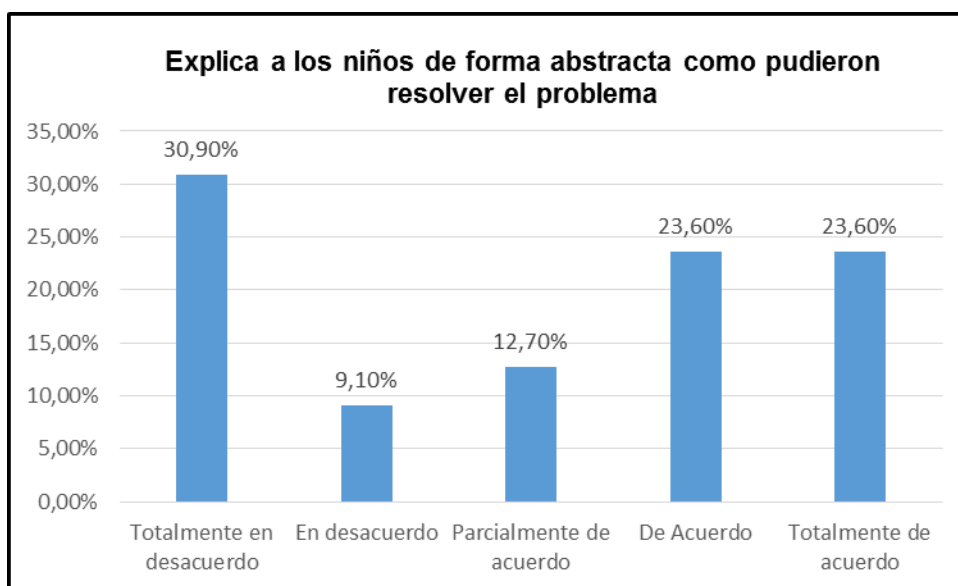


Figura 6. 16. Respuestas de los docentes frente a la acción de explicar a los niños de forma abstracta como pudieron resolver los problemas.

En cuanto a la práctica de invitar a los niños para que busquen otras situaciones en la que prueben el método encontrado, como se expresa en la Figura 6.17, el 61,8% de los docentes se encuentra totalmente de acuerdo seguido de un 23,6% también de acuerdo en considerar apropiada esta acción que permite a los niños desarrollar sus procesos de razonamiento a prueba en situaciones similares.

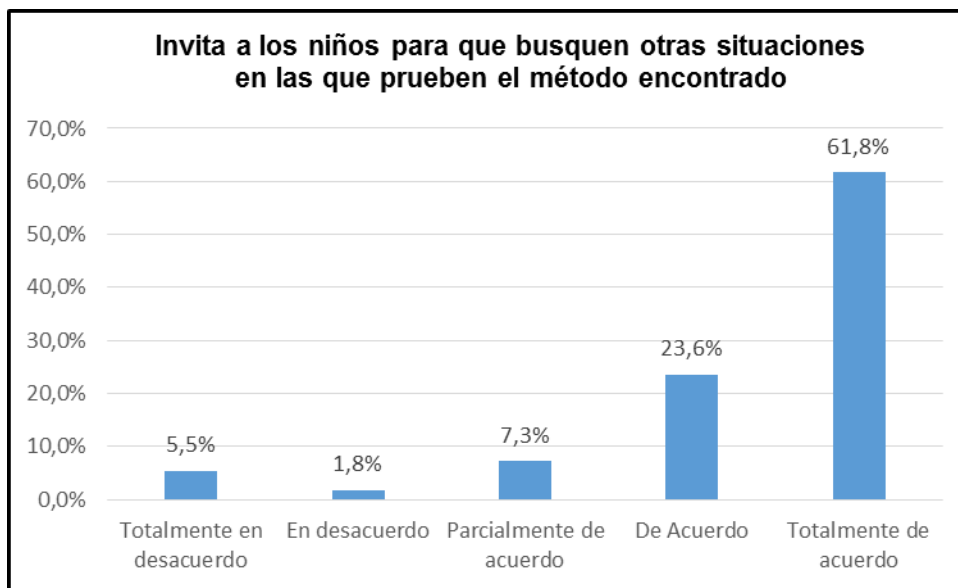


Figura 6. 17. Respuestas docentes frente a la práctica de invitar a los niños para que busquen otras situaciones en las que prueben el método encontrado.

Según la Figura 6.18, los docentes se encuentran en un 50,9% totalmente en desacuerdo y un 14,5% en desacuerdo en considerar poco importante que el niño realice demostraciones si ya dio la respuesta correcta a una situación planteada. La práctica positiva de animar a los niños para que demuestren la manera como lograron la solución de un problema los estimula a razonar y buscar las conexiones con otros saberes, lo mismo que a autorregular su propio pensamiento. De esta manera el docente reconoce los procesos que ha llevado a cabo el niño en la solución y descarta la posibilidad de que la respuesta correcta sea producto de la memorización o de cualquier otro evento distinto al razonamiento matemático.

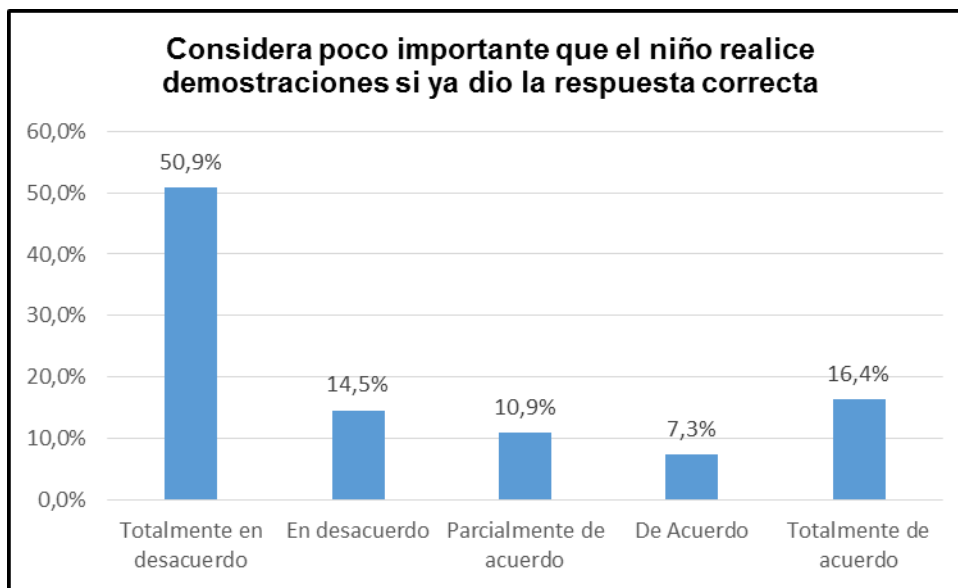


Figura 6. 18. Respuestas de los docentes frente a la consideración de importancia de la demostración de la respuesta en el niño

Al revisar como los docentes utilizan el material manipulativo para ayudar a los niños a que busquen diferentes formas de solucionar el problema, se encuentran respuestas favorables en los docentes, tal como se evidencia en la Figura 6.19, en un 76,4% totalmente de acuerdo y 20% de acuerdo. Esta práctica favorece el aprendizaje de las matemáticas de los niños ya que el uso de materiales manipulativos ayuda a los niños a sus procesos de pensamiento al poder darle significado a las ideas matemáticas y a ensayar diversas aplicaciones de estas ideas a situaciones de la realidad (Font, 2003).

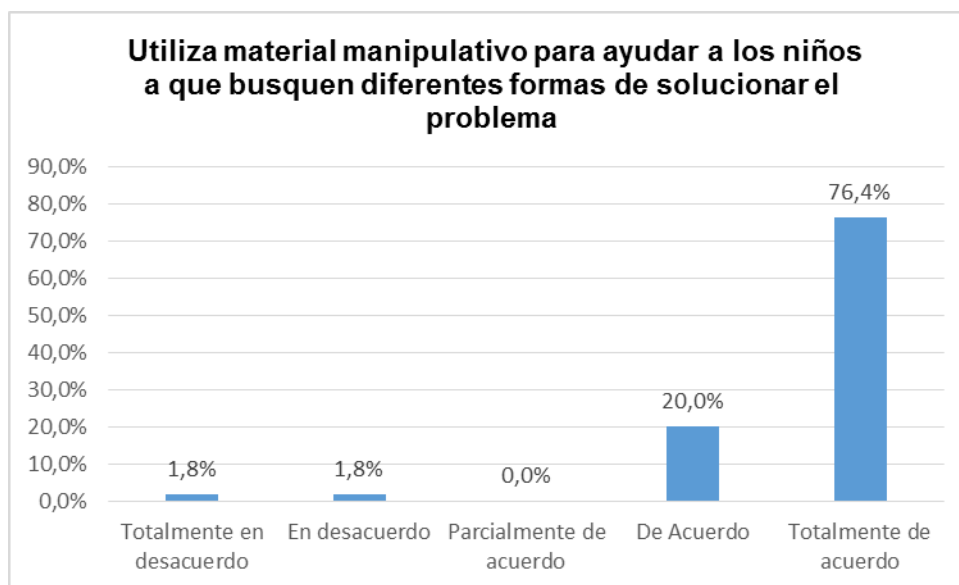


Figura 6. 19. Respuestas de los docentes frente al uso de material manipulativo

En síntesis se presenta en la Tabla 6.3, que identifica los niveles alcanzados por los docentes en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba en su práctica de aula mientras enseña matemáticas, se observa en el porcentaje acumulado como el 60%(33) de los docentes se ubica en los niveles Muy bajo y bajo en este tipo de prácticas en los docentes, seguido de un 18,2 % (10) ubicados en el nivel alto en la enseñanza de este proceso, un 10,9% (6) en el nivel Medio y un porcentaje similar en el nivel Muy alto (6).

Tabla 6. 3
Nivel de desempeño de los docentes en la Enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba en Educación Infantil

NIVEL OBTENIDO	FRECUENCIA.	%	%
Nivel Muy Bajo en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.	6	10,9	10,9
Nivel Bajo en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.	27	49,1	60,0
Nivel Medio en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.	6	10,9	70,9
Nivel alto en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.	10	18,2	89,1
Nivel Muy alto en la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.	6	10,9	100,0
Total	55	100,0	

6.1.1.4 Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente a su Práctica para Desarrollar el Proceso Matemático de Comunicación en Educación Infantil

Planas y Alsina (2009), ponen de relieve la importancia que tiene para el desarrollo de la Competencia Matemática en los niños, el sentirse bien en su contexto y parte del grupo. Saber que sus aportes y el de sus compañeros son validados y escuchados es muy importante para que tenga la posibilidad de compartir sus experiencias y puntos de vista, confrontándolos con los de los demás, aprendiendo a escuchar e interactuar en un lenguaje matemático. Frente a este proceso a continuación se presentan las preferencias de los docentes.

En cuanto a la práctica de privilegiar la entrega de información matemática en los niños, se observa en la Figura 6.20, que un 32,7% de los docentes de acuerdo sumado a un 18,2% que está totalmente de acuerdo y un 25,5% parcialmente de acuerdo, hace que se infiera ésta como una acción cotidiana en el aula de los docentes evaluados. Desde una postura constructivista el niño no adquiere pasivamente de su entorno los conocimientos matemáticos sino que los construye activamente a través de sus acciones con los objetos (Bermejo, 2004), siendo así esta práctica tradicional en la que el docente está centrado en la transmisión de la información al niño está muy lejos de favorecer el desarrollo del pensamiento matemático infantil ya que se encuentra centrada en los contenidos.

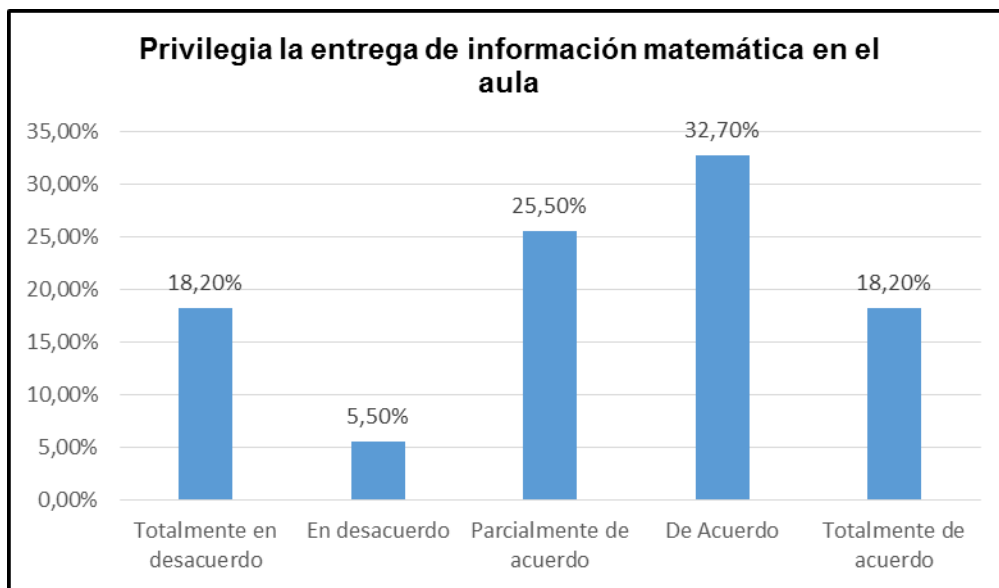


Figura 6. 20. Respuesta de los docentes frente a la acción de privilegiar la entrega de información matemática en el aula

Por otro lado, en la Figura 6.21, un 72,7% seguido de un 18,2% de los docentes, está Totalmente de acuerdo y De acuerdo respectivamente, en que deben estimular a los niños para que interaccionen unos con otros sobre sus propias ideas matemáticas. Acorde con esta preferencia de los docentes y siguiendo a Bermejo (2004), es innegable que la comunicación y la discusión entre los estudiantes suele convertirse como el mejor escenario que permite potenciar los procesos de pensamiento en los niños como también los aspectos emocionales tan importantes en estas primeras etapas, en las que el niño está muy regulado por las emociones asociadas al aprendizaje.

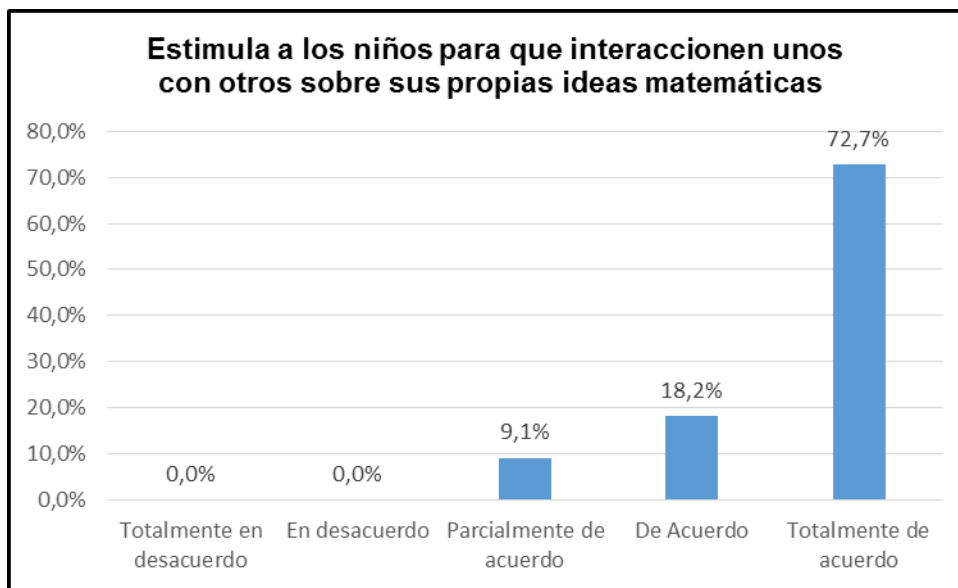


Figura 6. 21. Resultados de los docentes frente a su preferencia para estimular las interacciones sobre las ideas matemáticas.

Al revisar las preferencias de los docentes en cuanto al contenido de sus intervenciones se encuentra en la Figura 6.22 que un 56,4% se está totalmente de acuerdo, seguida de un 25,5% de acuerdo en que éstas están referidas preferiblemente a dar explicaciones a los niños sobre el tema tratado. Ésta práctica está asociada a la enseñanza tradicional que corresponde al modelo de educación que hace énfasis en los contenidos, en el que se privilegia una comunicación unilateral que enfatiza la transmisión de información por parte del docente (González, 2001).

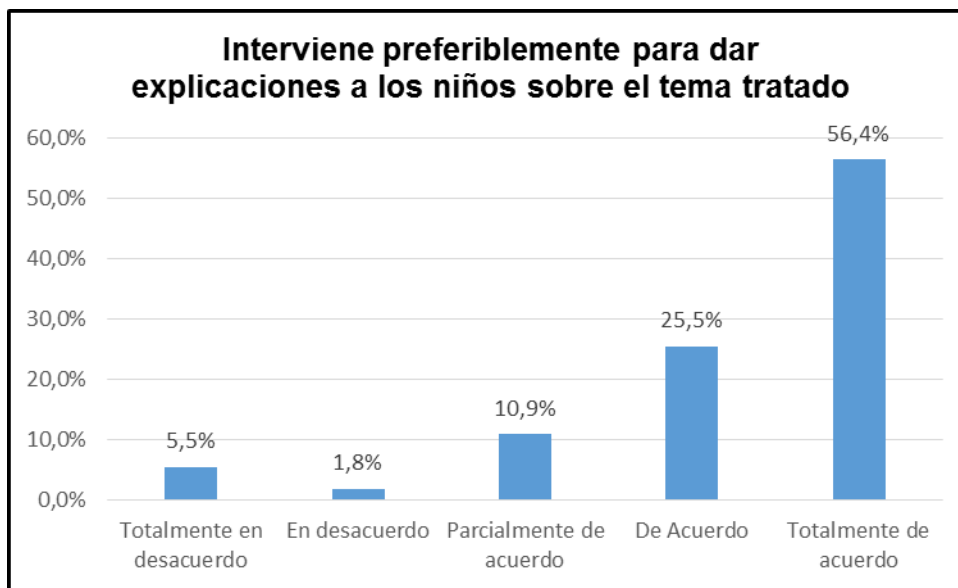


Figura 6. 22. Resultados de los docentes de su preferencia en cuanto a las intervenciones con los niños

Muy importante resulta resaltar que cuando se evalúa si los docentes consideran innecesario que los niños conozcan las respuestas de los otros y su argumentación, según muestra la Figura 6.23, un 52,7% de ellos responde estar totalmente en desacuerdo y un 20% en Desacuerdo, con lo cual los docentes reconocen en alguna medida la importancia que tiene para el aprendizaje de las matemáticas la comunicación y la posibilidad que tenga el niño para argumentar sus respuestas a los otros niños, aspecto clave para que se consoliden sus conocimientos y sus procesos de pensamiento y la superación del pensamiento egocéntrico característico de esta etapa.

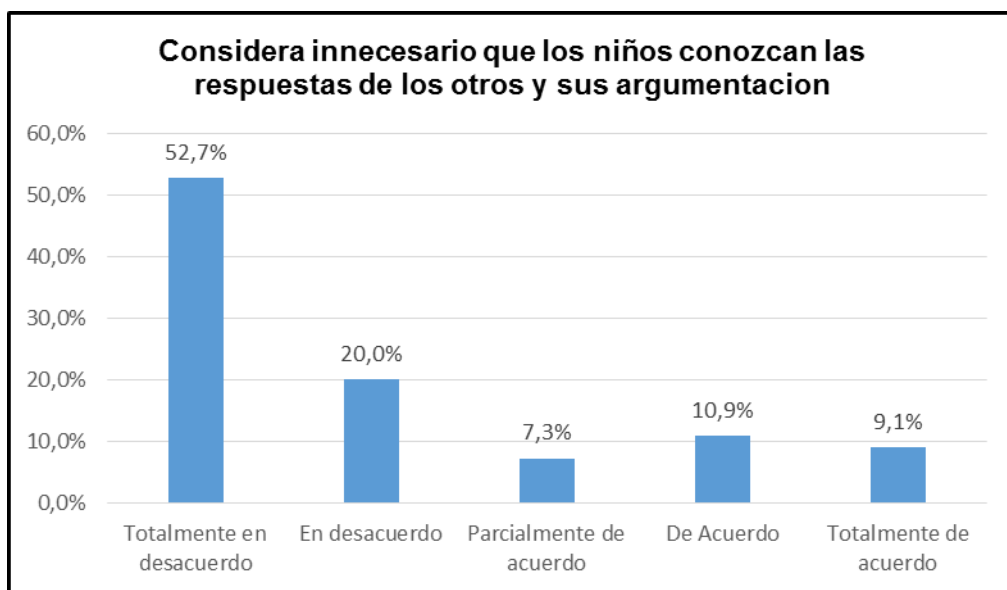


Figura 6. 23. Respuestas de los docentes frente a la necesidad de que los niños conozcan las respuestas de los otros y sus argumentaciones.

En la Figura 6.24, se muestra el comportamiento de las preferencias de los docentes referido al esfuerzo que hacen para que los niños utilicen un vocabulario matemático en sus interacciones en el aula mientras aprende matemáticas. Se observa que un 45,5% se encuentra totalmente de acuerdo y un 18,2% De acuerdo seguido de un 29,1 % parcialmente de acuerdo, en que esta debe ser una tarea del docente, lograr que el niño comunique sus ideas matemáticas en ese tipo de vocabulario tal y como se expresa en los estándares curriculares de matemáticas de Colombia (2006).

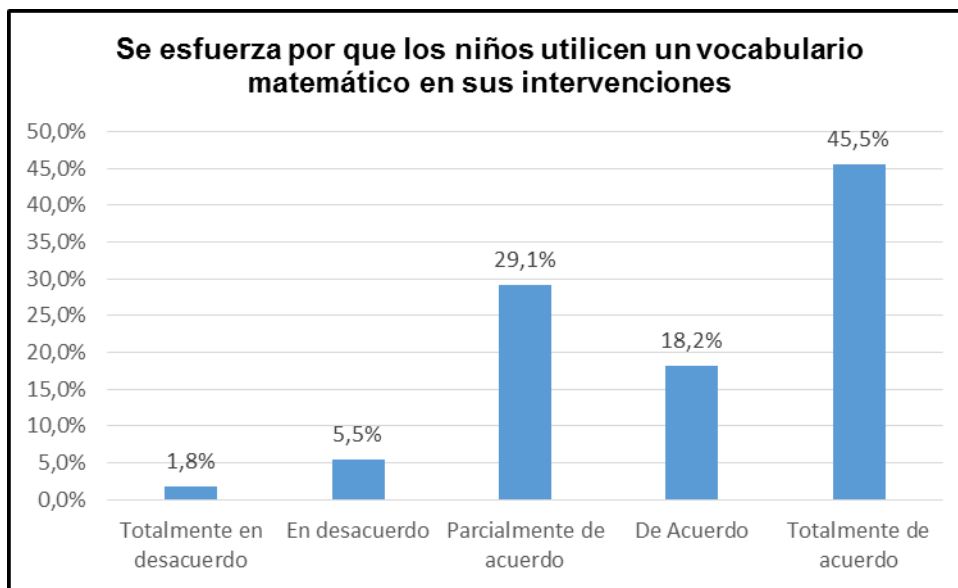


Figura 6. 24. Respuestas de los docentes frente a su preferencia por desarrollar un vocabulario matemático en el aula

Calculando el porcentaje acumulado, según evidencia la Figura 6.25, el 45,4% de los docentes procura que los niños desarrollen sus tareas matemáticas de manera individual bajo la concepción de que el participar en discusiones puede confundirse, esto seguido de un 21,8% que se encuentra parcialmente de acuerdo. Contrario a estos docentes existe un 21,8% seguido de un 10,9% de los maestros que no está de acuerdo con esta afirmación. La práctica de permitir a los niños que compartan sus procesos de resolución de los problemas matemáticos permite a l niño especialmente en esta edad comprender la relativización del punto de su propio punto de vista, lo que favorece su desarrollo cognitivo y social ya que al mismo tiempo desarrollo habilidades para la solución constructiva de conflictos y la autonomía. (Serrano, s.f.).

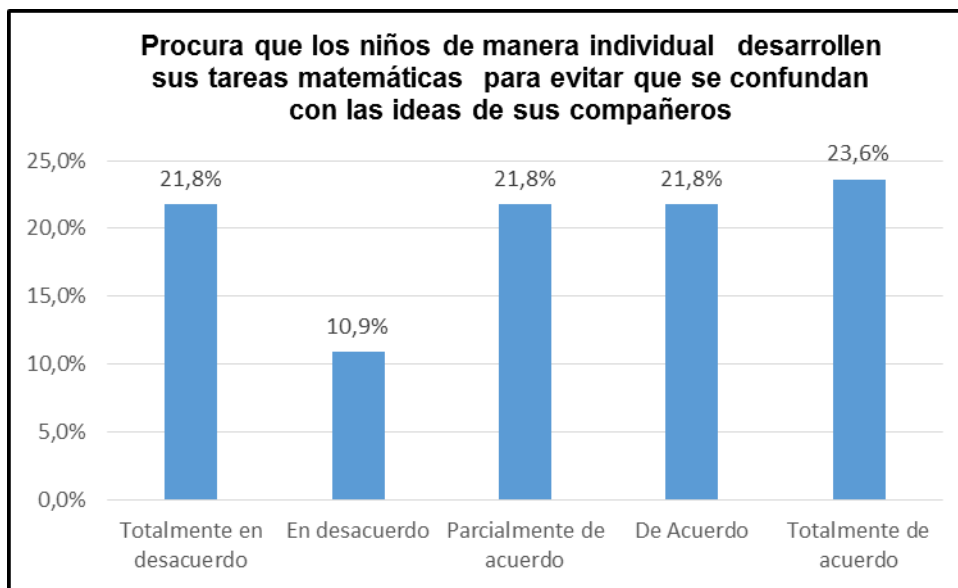


Figura 6. 25. Respuestas de los docentes frente a su preferencia por promover en los niños el desarrollo de tareas matemáticas de forma individual

Continuando con el favorecimiento en las aulas del proceso de comunicación, se muestra en la Figura 6.26 que los docentes en un 65,5% están totalmente de acuerdo seguido de un 29,1% De acuerdo en promover en el aula que los niños describan sus propias estrategias y logren explicar y compartir sus respuestas con sus compañeritos. Esta práctica es considerada por Alsina (2009) como una posibilidad de crear significados conjuntos. Este tipo de prácticas ha sido muy defendida desde la teoría crítica en educación reconociendo que el “diálogo facilita la implicación de los alumnos en la tarea y ayuda al desarrollo de aspectos sociolingüísticos del lenguaje escolar” (Alsina, 2009. p.15).

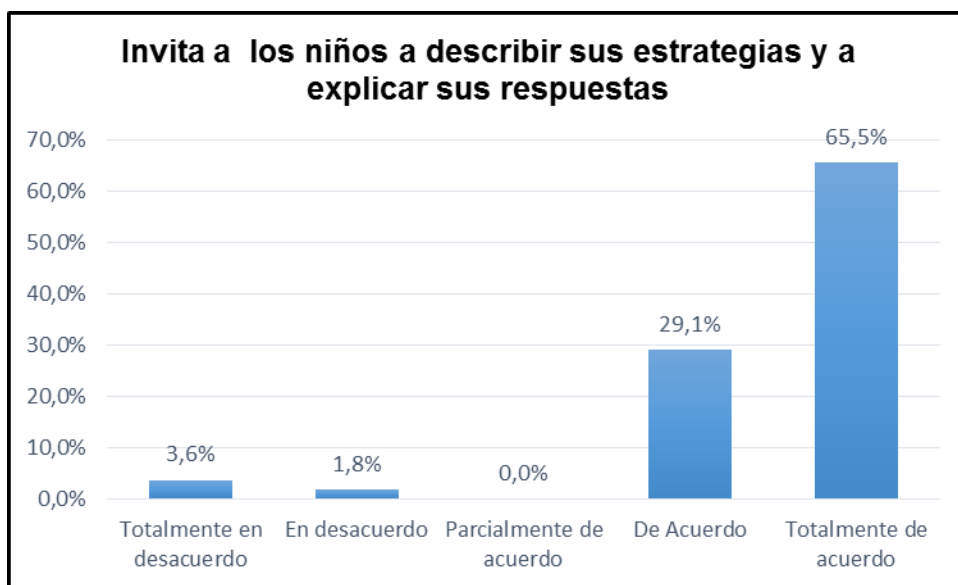


Figura 6. 26. Respuestas de los docentes frente a la práctica de invitar a los niños a describir sus estrategias y explicar sus respuestas.

Para concluir este aspecto estudiando, se presenta en la Tabla 6.4, el nivel de enseñanza obtenido por los docentes del proceso de comunicación, encontrándonos con que los docentes en un 76,4% no están favoreciendo estos procesos en las aulas de preescolar. Es de anotar que además de los aspectos cognitivos señalados que pueden desarrollarse a través de este proceso este tiene un componente afectivo muy importante para el niño. Poder comunicar y escuchar las ideas de los demás y comunicarse en un lenguaje simbólico es una gran oportunidad de ampliar los propios puntos de vista pero para esto es necesario que el niño se sienta acogido, por ello el docente tiene una gran responsabilidad en promover a través de la comunicación procesos de cohesión de grupo que contribuyan al éxito personal y al bienestar emocional de los miembros del grupo. (Planas y Alsina,2009).En este sentido se observa la necesidad de los docentes de preescolar participantes en el estudio de mejorar sus prácticas en este sentido.

Nivel de desempeño de los docentes en la enseñanza del proceso de comunicación

NIVEL EN LA ENSEÑANZA DEL PROCESO MATEMÁTICO DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	%	%
Nivel muy Bajo en la enseñanza del proceso de Comunicación Matemática	4	7,3	7,3
Nivel Bajo en la enseñanza del proceso de Comunicación Matemática	38	69,1	76,4
Nivel Medio en la enseñanza del proceso de Comunicación Matemática	11	20,0	96,4
Nivel Alto en la enseñanza del proceso de Comunicación Matemática	2	3,6	100,0
Total	55	100,0	

6.1.1.5 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para desarrollar el proceso matemático de conexiones en educación infantil

Siguiendo a Alsina (2016), la enseñanza de la matemática debe realizarse a partir de una perspectiva globalizada reconociendo que los niños no perciben el mundo por partes. En este sentido deben favorecerse las conexiones con otras disciplinas y con el entorno. Así la enseñanza de las matemáticas como cualquier otra área en Educación Infantil requiere un carácter Interdisciplinario como se expresa en el documento borrador del Ministerio de Educación Nacional en Colombia, Orientaciones pedagógicas para el grado de transición (2010), superando las divisiones del conocimiento, procurando un diálogo de saberes y la configuración de un pensamiento holístico coherente con lo que se vive, siente y piensa.

A este respecto se identificaron prácticas apropiadas en los docentes como utilizar canciones que integren contenidos matemáticas durante las clases de matemáticas, según se observa en la Figura 6.27, en un 74,5% Totalmente de acuerdo y un 18,2% De acuerdo, lo que favorece el aprendizaje significativo de los estudiantes porque atiende a los intereses y realidades de los niños.

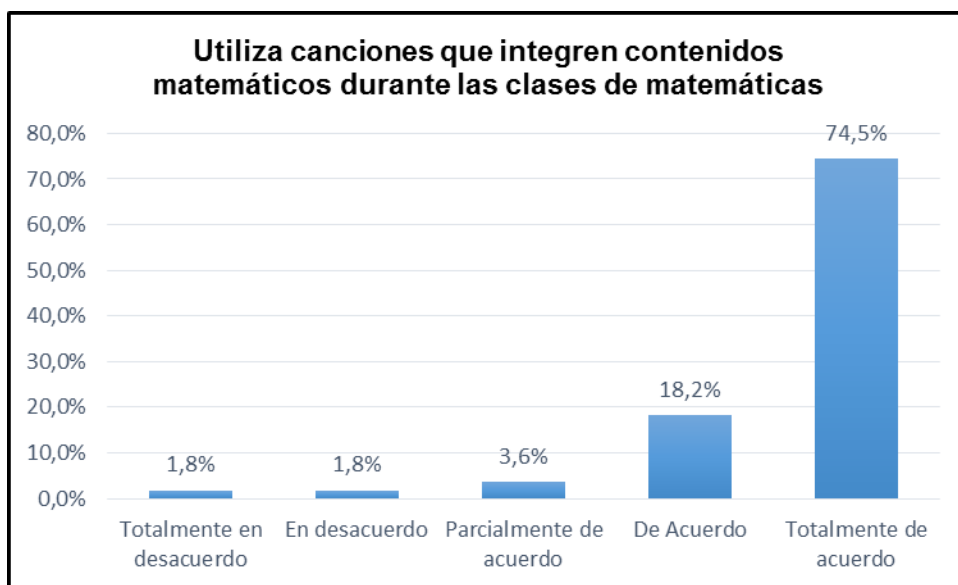


Figura 6. 27. Respuestas de los docentes frente a la utilización de canciones que integren contenidos matemáticos

De igual manera, en la práctica del docente, tal como se evidencia en la Figura 6.28, un 56,4% y un 12,7% consideran muy importante relacionar las matemáticas con expresiones artísticas. Esta postura de los docentes resulta muy conveniente y está en concordancia con lo expuesto en el documento Educación Artística del Gobierno de Canarias en el que se analizan las ventajas de vincular las expresiones artísticas con la Educación Matemática. Reconociendo la posibilidad que ofrecen éstas de articular de forma sistemática nociones como espacio, tiempo, velocidad, duración, métrica musical, volumen, representación espacial, entre otras, en expresiones artísticas como la música y la danza. A partir de estas experiencias se puede ir logrando de manera natural, la integración intuitiva de leyes y modelos matemáticos.

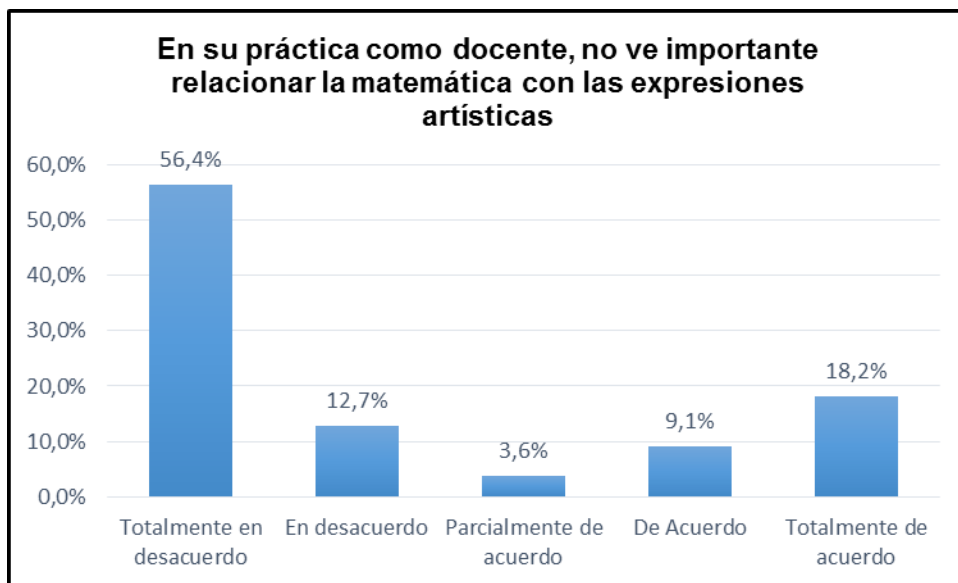


Figura 6. 28. Respuestas de los docentes frente a la importancia de relacionar la matemática con las expresiones artísticas.

En cuanto a la utilización de cuentos literarios para enseñar la matemática formal, según la Figura 6.29, los docentes reportan un muy alto porcentaje en su uso lo cual es un factor muy positivo en el desarrollo del proceso de pensamiento que permita al niño ser competente en los problemas de la vida y de las matemáticas. El uso de cuentos literarios permite un “acercamiento más creativo y diversificado a los contenidos matemáticos y favorece la adopción de una actitud más favorable y una mayor sensibilidad e interés hacia la información y mensajes de la naturaleza numérica” (p.34). Carpintero y Cabeza (2005).

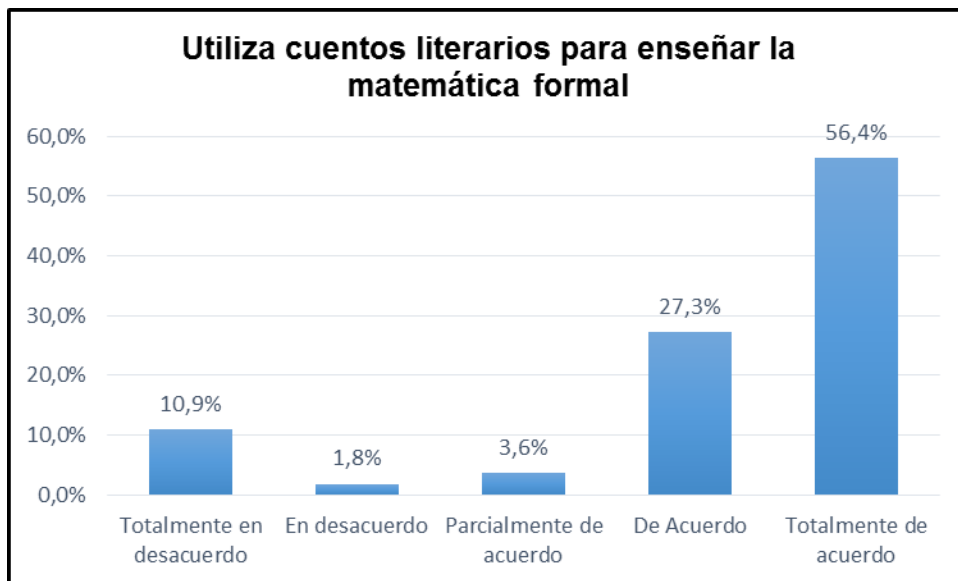


Figura 6. 29. Respuestas docentes frente al uso de cuentos literarios para enseñar la matemática formal.

En la figura 6.30, se observa como los docentes comparten la comprensión de la utilidad del uso del cuerpo y el movimiento en la enseñanza de las matemáticas. Autores como Aucouturier (1994) citado en el documento de Corporalidad y movimiento en los aprendizajes del Ministerio de Educación de la República de Chile (2013), en el cual enfatizan en las particularidades del desarrollo y aprendizaje del niño, indicando que todos sus dimensiones afectiva, motriz, cognitiva se desarrollan funcionando como un sistema de manera casi unificada, hasta que posterior a los siete u ocho años se produzca el paso del pensamiento preoperatorio hacia el pensamiento operatorio planteado por Piaget, de tal forma que todas las experiencias de aprendizaje del niño deben iniciarse desde sus propias posibilidades de interactuar con su propio cuerpo para integrarlos a su pensamiento.

Experiencias de investigadores frente al uso del cuerpo confirman esta necesidad en la enseñanza de las matemáticas. Guha (2006) en un estudio realizado en la india demostró que el enseñar a contar utilizando los dedos es una estrategia de enseñanza eficaz que incluso lo acerca a la posibilidad de realizar sumas y restas sencillas con buen desempeño.

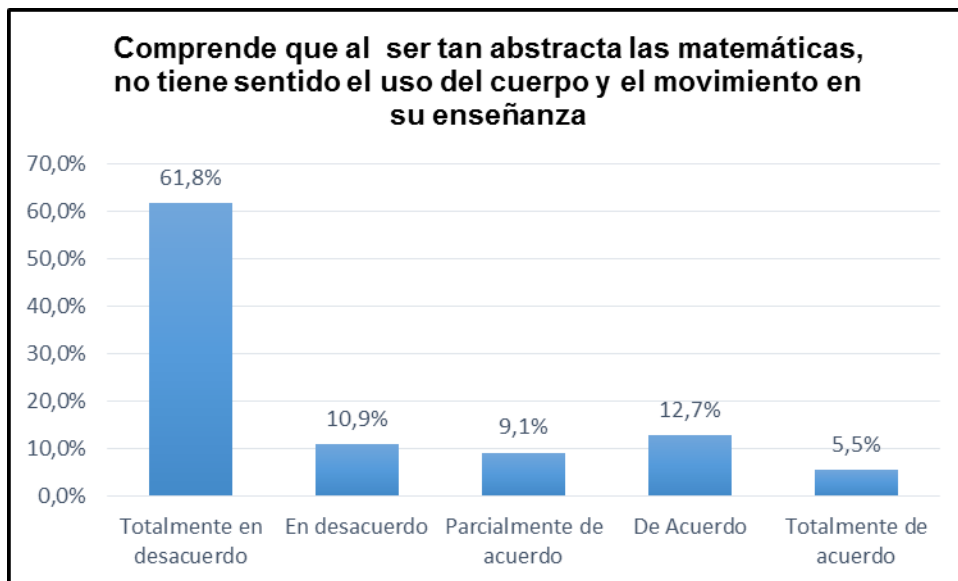


Figura 6. 30. Respuestas de los docentes frente al uso del cuerpo y el movimiento en la enseñanza de las matemáticas.

En un porcentaje del 60% los docentes manifiestan que en su práctica relacionan la enseñanza del número con otros contenidos matemáticos como la geometría. Piaget citado por Camargo (2011), sostenía que a pesar que los niños son capaces de percibir el espacio desde momentos iniciales de su desarrollo, esto no era equivalente a la posibilidad de representar mentalmente los mismos ya que no se da al mismo tiempo un desarrollo conceptual. En este sentido resulta necesario no desaprovechar todas esas experiencias y conocimientos que trae el niño de la casa, de la calle del juego, los cuales posibilitarán comprensiones posteriores de su habilidad para representar el espacio.

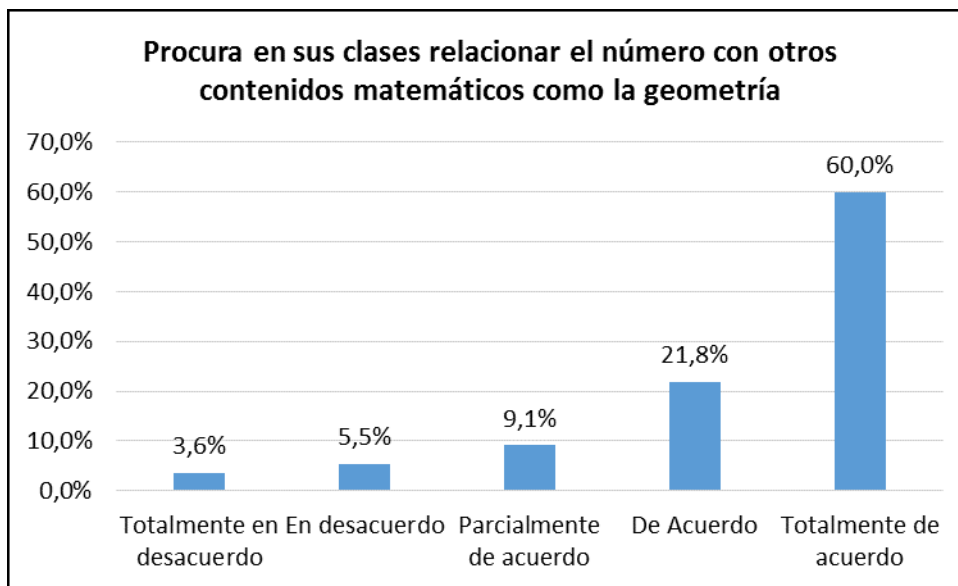


Figura 6. 31. Respuestas de los docentes frente a la acción de relacionar el número con otros contenidos matemáticos como la geometría.

En cuanto a cómo el docente tiene en cuenta las prácticas informales del niño para resolver los problemas, según la Figura 6.32, un porcentaje del 41,8% está totalmente de acuerdo y un 34,5% de acuerdo, evidenciándose entonces una práctica positiva en los docentes de acuerdo con Bermejo (2004). Este autor afirma que los niños logran resolver problemas aditivos, manipulando los objetos o sus propios dedos, pero enfatiza que para que esta autoconstrucción sea exitosa, se requiere que los contenidos sean significativos para los alumnos; es decir que estén relacionados con los conocimientos adquiridos anteriormente por ellos mismos, especialmente por los conocimientos informales.

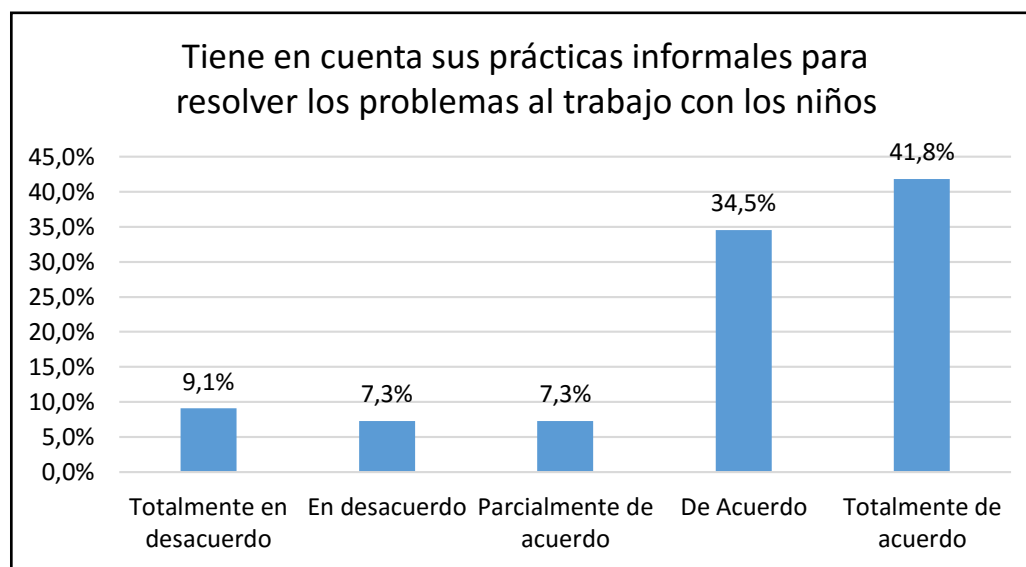


Figura 6. 32. Tiene en cuenta sus prácticas informales para resolver los problemas al trabajo con los niños.

El desempeño general de esta dimensión en los docentes participantes en el estudio se expresa en la Tabla 6.5.

Tabla 6. 5

Nivel de desempeño de los docentes frente a la enseñanza del proceso de Conexiones

NIVEL EN LA ENSEÑANZA DE CONEXIONES EN LO MATEMÁTICO INFANTIL	FRECUENCIA	%	%
Nivel muy Bajo en el uso de conexiones para la enseñanza de la Matemática Infantil.	3	5,5	5,5
Nivel Bajo en el uso de conexiones para la enseñanza de la Matemática Infantil.	14	25,5	30,9
Nivel Medio en el uso de conexiones para la enseñanza de la Matemática Infantil.	10	18,2	49,1
Nivel Alto en el uso de conexiones para la enseñanza de la Matemática Infantil.	15	27,3	76,4
Nivel Muy Alto en el uso de conexiones para la enseñanza de la Matemática Infantil.	13	23,6	100,0
Total	55	100,0	

A este respecto estudios realizados por Coronata (2014) sobre la presencia de procesos matemáticos encontraron que la mayoría de las maestras que participaron en su estudio desconectan sus prácticas de enseñanza del número de otros contenidos matemáticos o de otros

contextos infantiles. Centrando sus prácticas en actividades sin ninguna relación con la vida del niño.

6.1.1.6 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los docentes frente a su práctica para desarrollar el proceso matemático de representación en educación infantil

Haciendo referencia al progresivo avance de la capacidad del niño en la capacidad para representar oral y gráficamente de manera concreta, pictórica o inicio de la notación convencional para comunicar las ideas matemáticas se presentan aquí los resultados de los docentes frente a la práctica de este proceso.

A este respecto, en la Figura 6.32, se identifican prácticas adecuadas en un 38,2% y un 12,7% de los docentes, al indicar la pertinencia en el uso de tablas y diagramas para que los niños comprendan los contenidos matemáticos y puedan resolver los problemas apoyándose en este tipo representaciones.

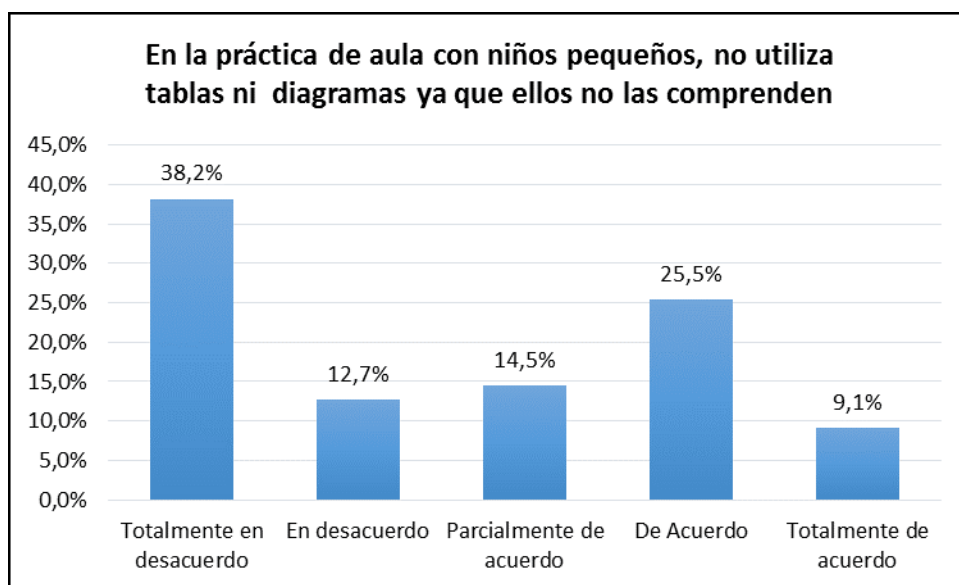


Figura 6. 33. Respuestas de los docentes frente a la práctica de utilizar tablas y diagramas mientras enseña matemáticas

De igual forma, los docentes manifiestan que en la enseñanza del número procuran que los niños utilicen las representaciones pictóricas para favorecer su comprensión. La importancia de esta práctica ha sido señalada en estudios como el de Cañela y Rassetos (2013) quienes afirman que los niños recorren un camino en la construcción del número y que éste pasa por las representaciones pictóricas, pasando de las marcas no sistemáticas, hasta llegar al símbolo como tal. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Figura 6.34.

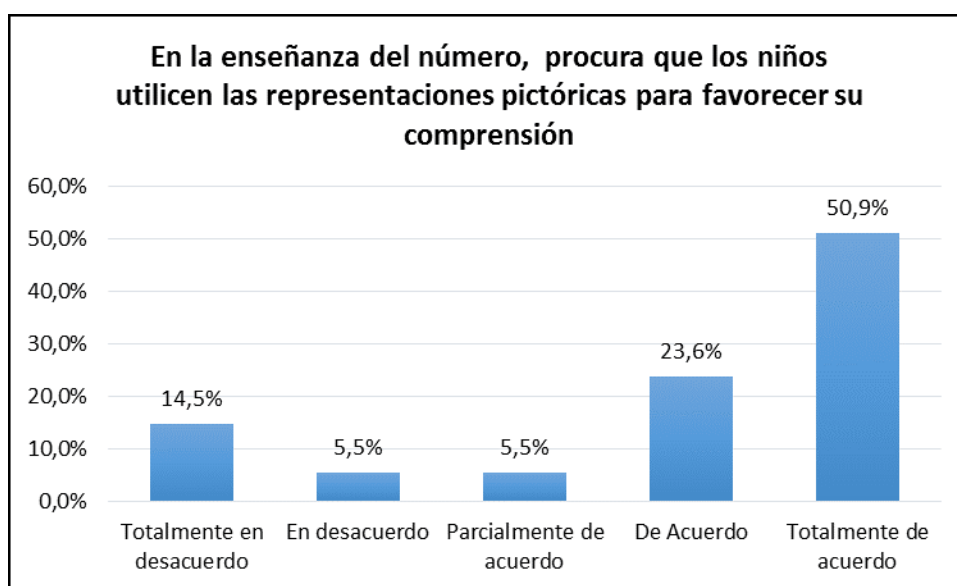


Figura 6. 34. Respuestas de los docentes frente al uso de representaciones pictóricas mientras enseñan matemáticas.

En cuanto la comprensión de los docentes de la forma como debe avanzar en la enseñanza del conteo y la importancia de apoyarse en las representaciones para que estos puedan construir este conocimiento y comprenderlo, los docentes no manifiestan tener claridad de que los niños necesitan la concreción para luego poder llegar a un proceso abstracto de este proceso.

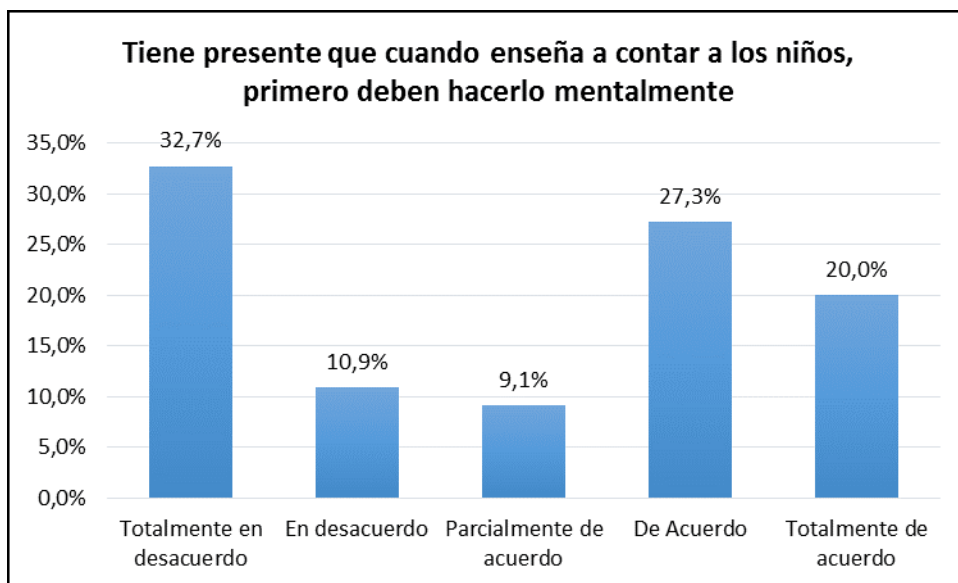


Figura 6. 35. Respuestas de los docentes sobre la enseñanza del numero

Los docentes comprenden según lo indica la figura 6.36 que los niños requieren de representaciones externas para poder construir mentalmente la noción de número.

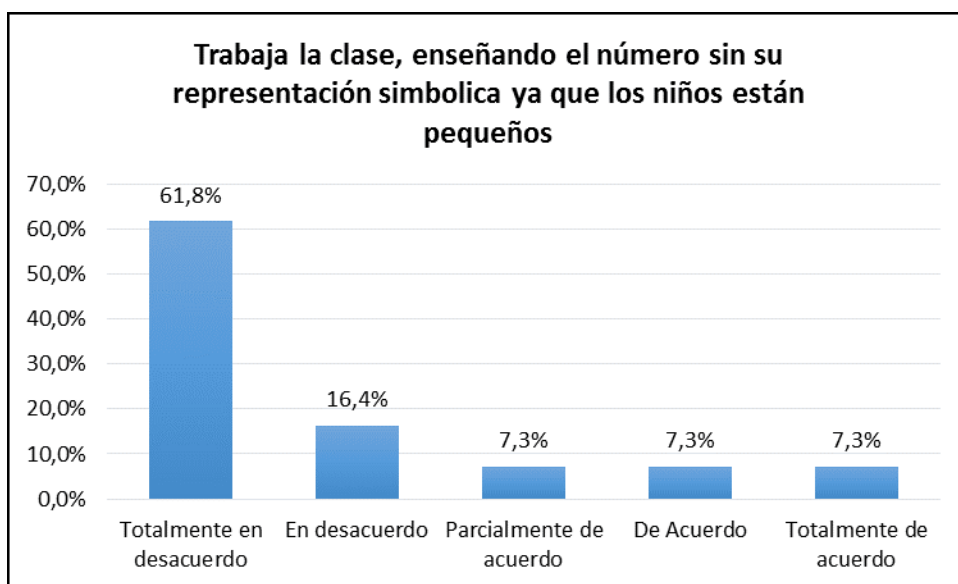


Figura 6. 36. Respuesta de los docentes frente a la enseñanza del numero sin la representación simbólica

El desempeño general de esta dimensión en los docentes participantes en el estudio se expresa en la Tabla 6.6.

Tabla 6. 6
Nivel de desempeño de los docentes frente a la enseñanza del proceso de Representación

NIVEL EN LA ENSEÑANZA DE LA REPRESENTACIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA INFANTIL	FRECUENCIA	%	TOTAL
Nivel Bajo en el uso de la Representación para la enseñanza de la Matemática Infantil.	10	18,2	18,2
Nivel Medio en el uso de la Representación para la enseñanza de la Matemática Infantil.	13	23,6	41,8
Nivel Alto en el uso de la Representación para la enseñanza de la Matemática Infantil.	18	32,7	74,5
Nivel Muy Alto en el uso de la Representación para la enseñanza de la Matemática Infantil.	14	25,5	100,0
Total	55	100,0	

6.1.1.7. Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos por los Docentes Frente al Manejo que tienen de los Principios y Teorías Frente a la Enseñanza de la Matemática en Educación Infantil

En la figura 6.37 se muestran las respuestas de los docentes frente a los principios y teorías que soportan la enseñanza de las matemáticas en la Educación Infantil. Se pueden concluir como principales fortalezas atendiendo al porcentaje de docentes que prefirieron una opción u otra:

- El reconocimiento que hacen las docentes de las actividades rutinarias como posibles escenarios para el aprendizaje matemático infantil
- La comprensión que tienen las maestras de preescolar de su papel como mediador en de experiencias significativas para el aprendizaje
- La comprensión de que el conocimiento es una construcción interna del sujeto
- Cualquier tipo de conocimiento es una construcción interna del sujeto.

De igual forma se observan debilidades en el conocimiento de estos principios y teorías que sustentan el aprendizaje matemático infantil.

El aprendizaje del número en el niño es un proceso espontaneo y depende de cada niño:

- Cuando un niño aprende a identificar los números y a contar, esto garantiza que pueda resolver problemas con ese contenido.
- Cuando un niño aprende a identificar los números y a contar, esto garantiza que pueda resolver problemas con ese contenido.
- Desde la propuesta constructivista, el niño puede construir solo su conocimiento matemático.
- El conocimiento significativo no puede ser impuesto desde el exterior, sino que debe elaborarse desde adentro.
- El niño cuando llega a la escuela empieza su aprendizaje informal del número y sus operaciones.

Al interpretar estos resultados se observa que los docentes no tienen una clara comprensión de su postura teórica para enseñar las matemáticas, encontrándose manifestaciones contradictorias referidas a los aspectos constructivistas que se observan como fortalezas. De igual forma puede observarse que frente a la adquisición del número como desarrollo conceptual no conoce su génesis reflejándose entonces poco conocimiento del proceso de pensamiento que el niño sigue mientras aprende el conteo y la numeración.

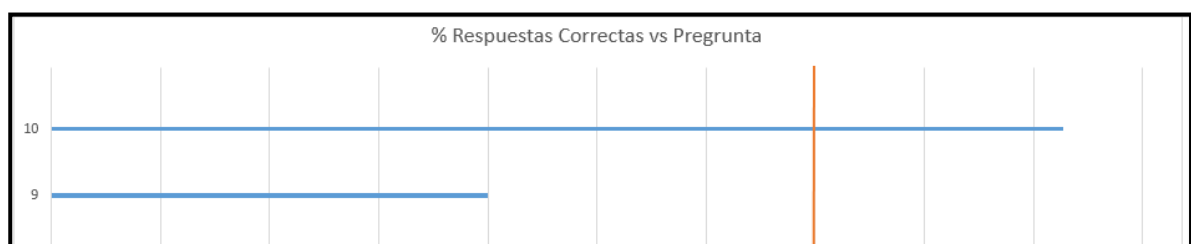


Figura 6. 37. Conocimiento de los docentes frente a los principios y teorías que fundamentan la enseñanza de la matemática infantil

En la Tabla 6.7 se muestra el nivel obtenido por los docentes en el conocimiento frente a los principios y teorías que sustentan la enseñanza de la matemática infantil. Se observa entonces que un 65,5 % atendiendo al porcentaje acumulado tiene un nivel bajo en el manejo de esta dimensión, seguido por un 30,9% que tiene un nivel medio y un 3,6% nivel alto.

Tabla 6. 7

Resultado global del grupo de docentes de su Conocimiento del Contenido pedagógico para la enseñanza de la matemática infantil.

NIVEL EN LOS CONOCIMIENTOS DE LOS PRINCIPIOS Y TEORÍAS QUE SUSTENTAN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA INFANTIL	FRECUENCIA	%	TOTAL
Nivel muy Bajo en el conocimiento de los Principios y teorías que sustentan la enseñanza matemática Infantil.	17	30,9	30,9
Nivel Bajo en el conocimiento de los Principios y teorías que sustentan la enseñanza matemática Infantil.	19	34,5	65,5
Nivel Medio en el conocimiento de los Principios y teorías que sustentan la enseñanza matemática Infantil.	17	30,9	96,4
Nivel Alto en el conocimiento de los Principios y teorías que sustentan la enseñanza matemática Infantil.	2	3,6	100,0
Total	55	100,0	

Como integración de las dimensiones se presenta en la Figura 6.38, el resultado global del Nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes de la población estudiada. Se observa en la figura 6.36 que un 81,8% (45) de los docentes se ubicaron en un nivel bajo, de acuerdo a la escala. El 16,4% (9) en el nivel medio y un 1,8% (1) en el nivel alto. Se encuentra entonces aquí una importante preocupación por la formación de los docentes en la posibilidad de mejorar sus prácticas de enseñanza. Según Bermejo (2004) “el rendimiento de los alumnos depende igualmente de la formación de los profesores y la enseñanza efectiva de las matemáticas requiere conocer las matemáticas, a los estudiantes como aprendices y las estrategias pedagógicas” (p.248).

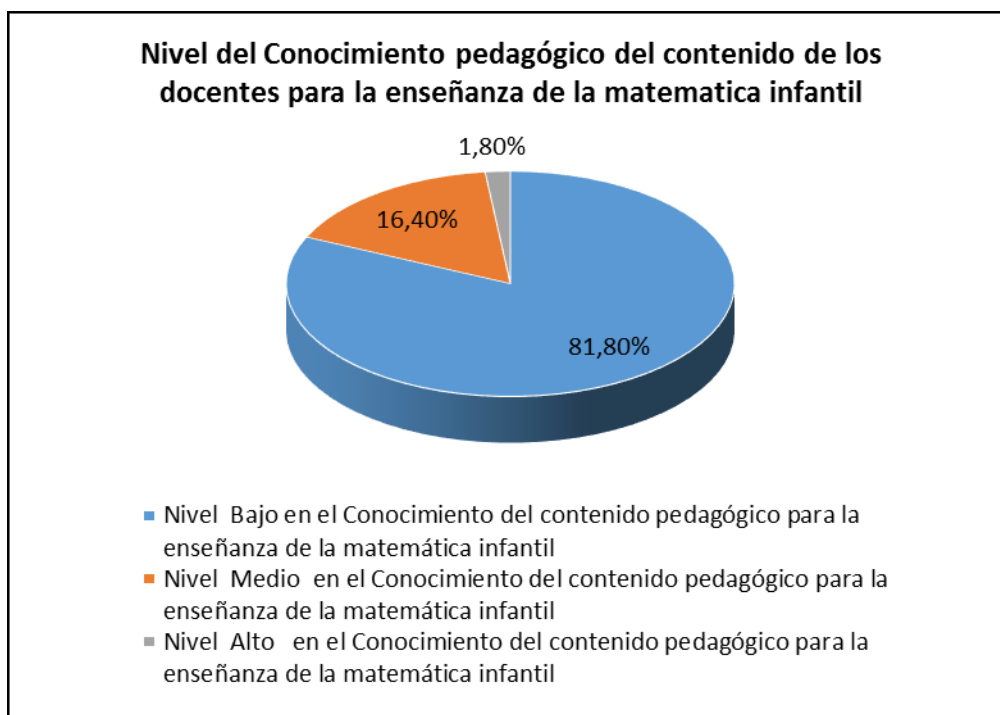


Figura 6. 38. Nivel del Conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil

6.1.2 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los niños frente a la evaluación de la competencia matemática

La Tabla 6.8 muestra que el 95,2% de los niños participantes en el estudio se encuentran matriculados y asisten al nivel transición en las instituciones educativas.

Tabla 6. 8
Grupo de Estudiantes participantes en el Estudio

Nivel matriculado	Frecuencia	%	%
Jardín	5	4,8	4,8
Transición	99	95,2	100,0
Total	104	100,0	

En lo relacionado a la profesión de los padres La Tabla 3. Muestra que los padres en un 97%(101) tienen ocupaciones sin ninguna formación académica y las madres en un 62%(65) son amas de casa, seguido de Oficios sin preparación en un 33,7%(35).

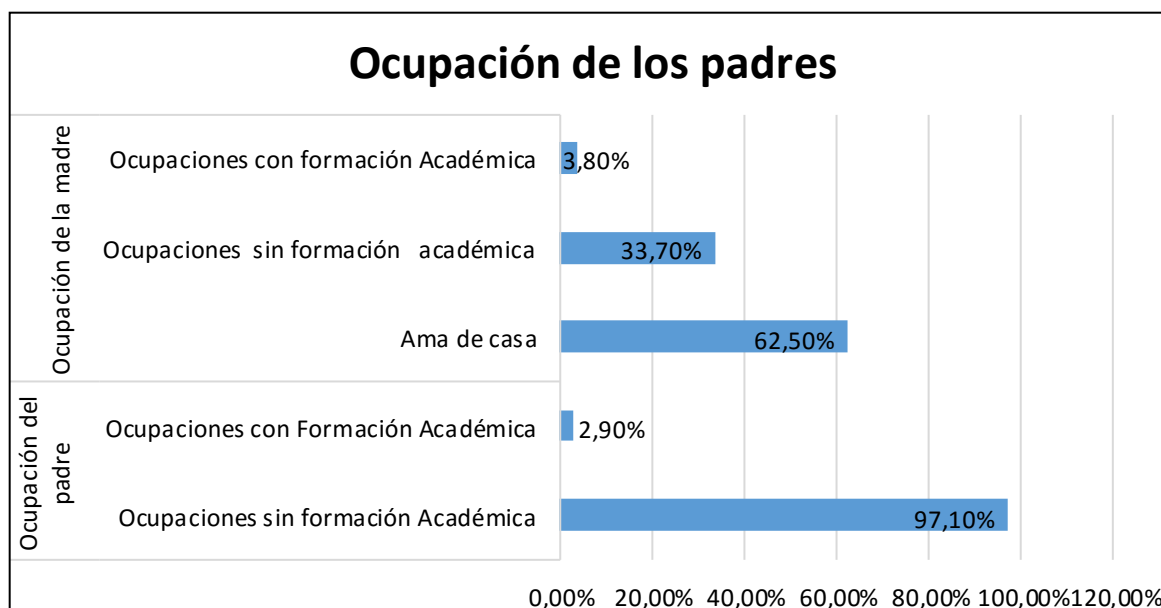


Figura 6. 39. Ocupación de los Padres de los niños evaluados

En lo relacionado al género predominó el género Masculino con un 53% como se ilustra en la Tabla 6.9.

Tabla 6. 9
Género de los niños participantes

Genero	Frecuencia	%	%
Masculino	57	54,8	54,8
Femenino	47	45,2	100,0
Total	104	100,0	

En lo relacionado a la edad, tal como lo evidencia la Figura 6.40, los niños de cinco (5) años participaron en un 66,3%(69); seguido de los niños de cuatro (4) años con un 18.3%(19).

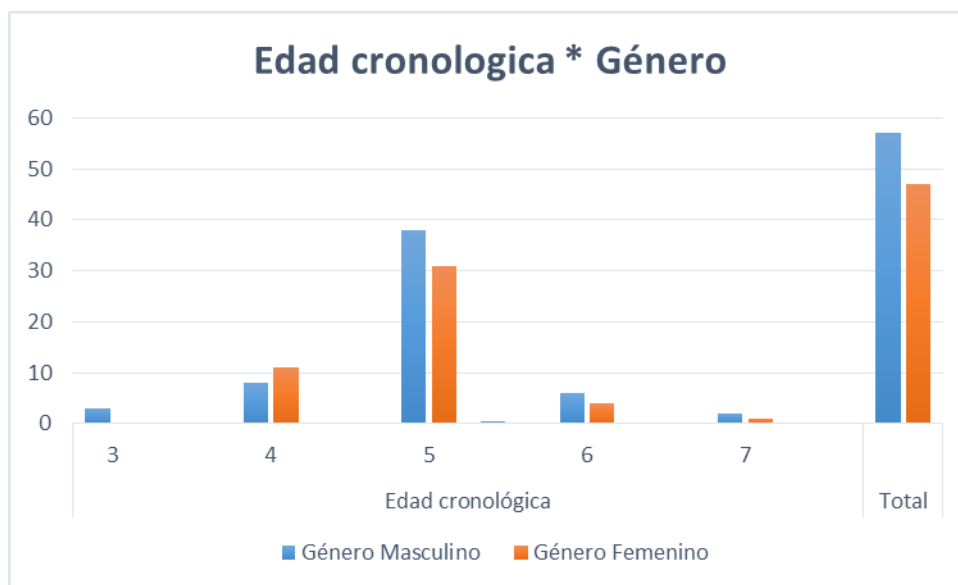


Figura 6. 40. Edad cronológica y Genero de los niños participantes

La edad matemática, según la Figura 6.41, que con mayor frecuencia se observó fue la de cuatro (4) años con un 42,3%(22); seguido de tres años con 33,7%(35) y cinco (5) años con un 21,2%(22).

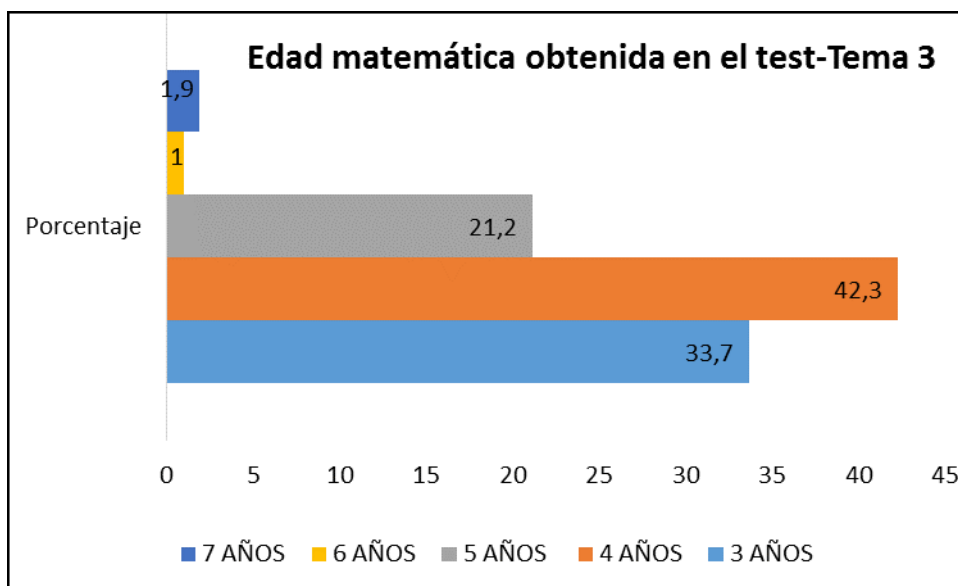


Figura 6. 41. Edad matemática obtenida en el test-Tema 3

Al relacionar la edad cronológica, según lo evidencia la Figura 6.42, de los 69 niños (66.3%) presentaban cinco (5) años, de los cuales el 15.4%(16) presentaban edad matemáticas acorde a la edad cronológica; EL 28,8%(30) presentaban edad matemática de cuatro años, el 21.2% edad matemática de tres (3) años. En los niños de cuatro años que representaban el 18,3%(19) EL 4,8%(5) su edad cronológica estaba acorde a su edad matemática y el 10,6% estaban en una dad matemática de tres (3) años, en las edades de seis (6) años el 4,6%(5) presentaron edad matemática de cuatro (4) años.

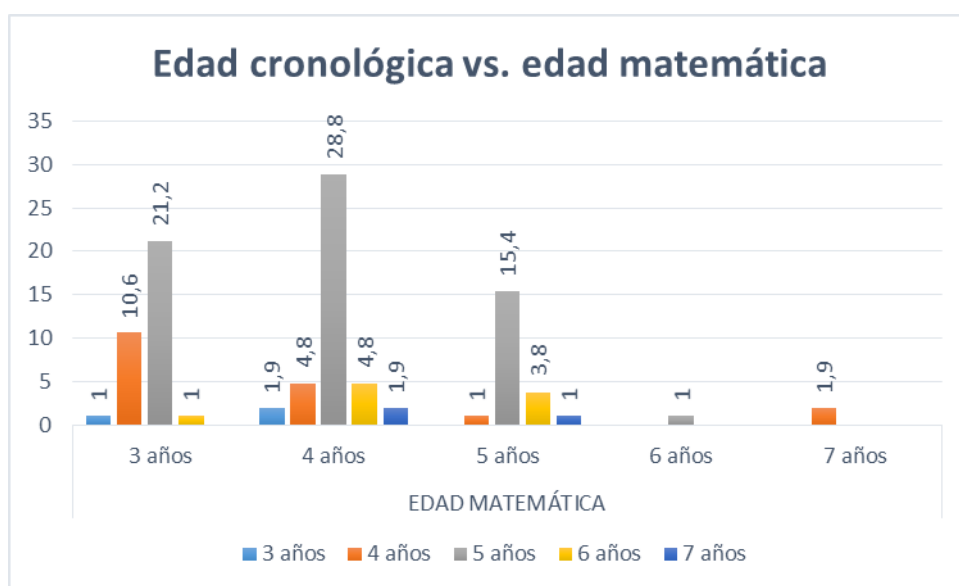


Figura 6. 42. Edad cronológica vs edad matemática

El curso en cual están matriculados en un 95% (99) los niños participantes en el estudio es el grado de transición. Sin embargo, cuando se evaluó la Competencia Matemática, se identificó que un 44,2% (46) de los niños, tiene por curso equivalente el nivel de jardín; seguido de pre jardín en un 33,7% (35); y sólo el 20,2% (21) tienen la competencia suficiente para estar en el nivel transición; hay que resaltar que existe un niño en un nivel matemático de cuarto de primaria, y uno de primero de primaria. Lo anterior se observa en la figura 6.43.

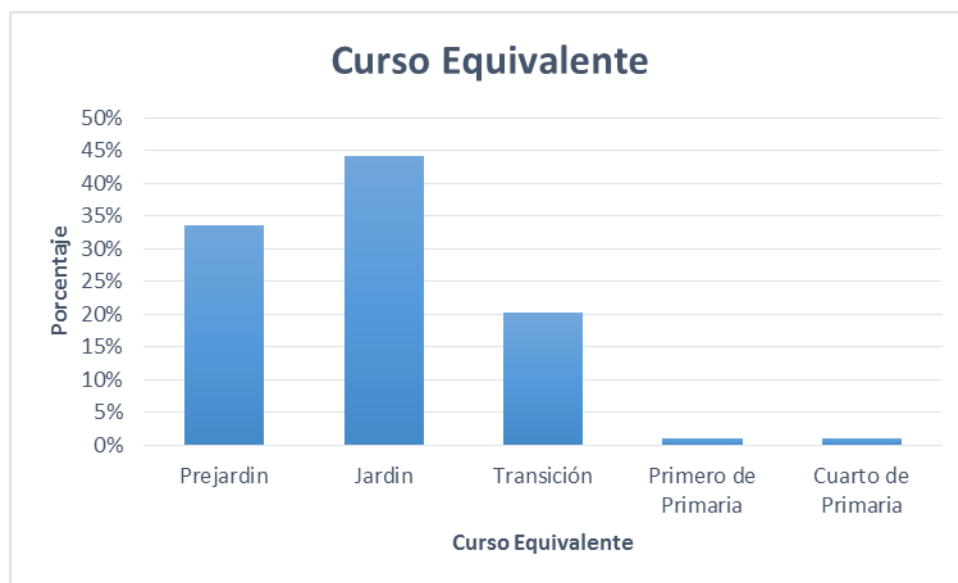


Figura 6. 43. Curso Equivalente de los niños participantes en el estudio

Al relacionar los niños que se encuentra en el grupo de transición que son un 95% (99); según la Figura 6.44, se observó que uno (1) pertenecía al cuarto grado de primaria en la edad matemática, uno a primero de primaria, los cuáles necesitan un programa para fortalecer esa condición excepcional, y los niños de pre jardín requieren un programa de atención que fortalezca el aprendizaje de las matemáticas y nivelarlo al nivel de transición.

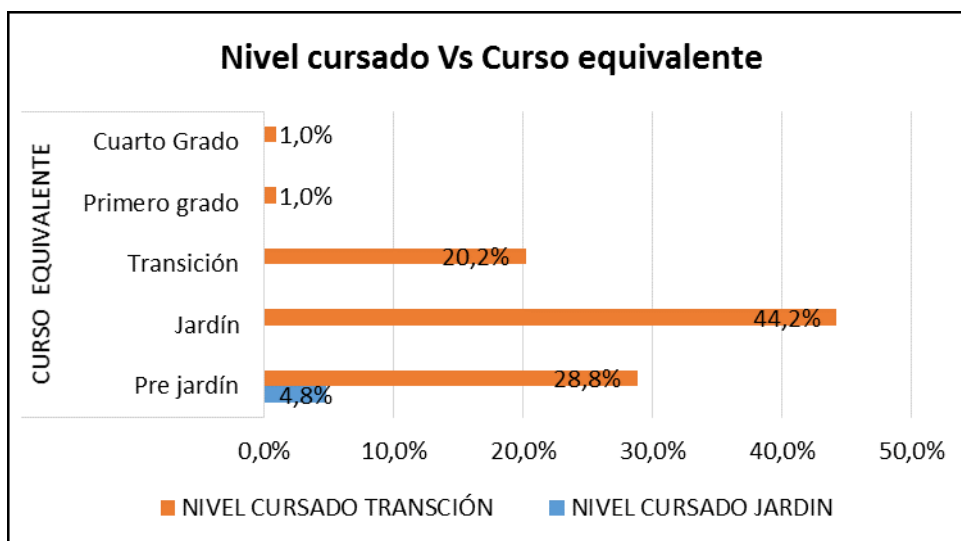


Figura 6. 44. Nivel cursado vs Curso equivalente

Atendiendo a los rangos que establece el Tema 3, para ubicar el nivel de desarrollo de la Competencia Matemática de los niños, el análisis de la Figura 6.45, indica que el 39,4% (41) ha desarrollado de manera muy pobre su competencia; seguido del 20,2% (21) pobre; y en tercera instancia se observó que el 19,2% (20) están por debajo de la media. El nivel medio fue alcanzado por un 19,2% (20) de los niños y el 2% restante por encima de la media y Muy superior.

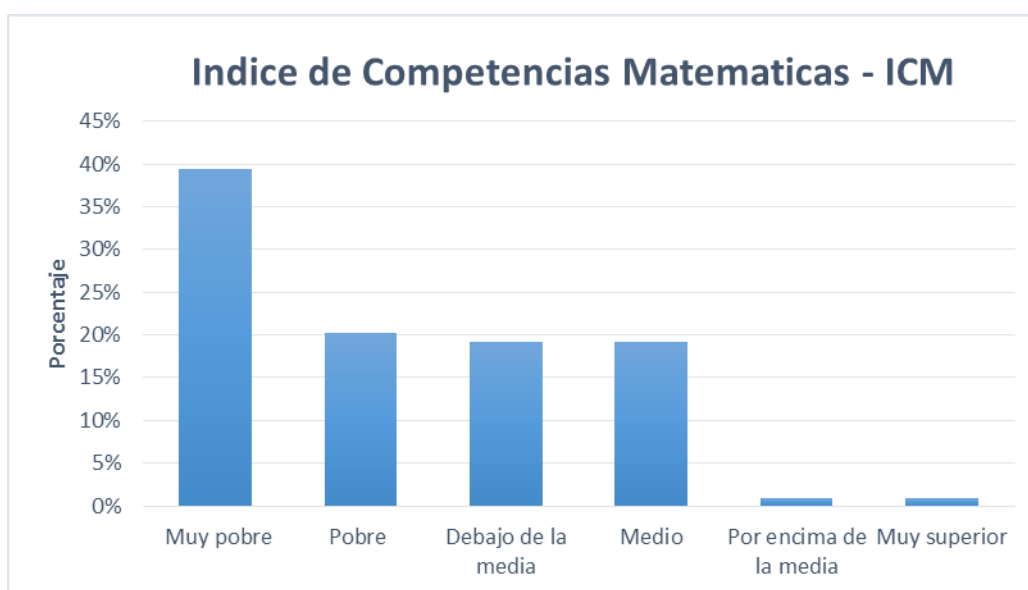


Figura 6. 45. Índice de Competencia Matemáticas alcanzado por los niños evaluados

El análisis del Índice de Competencia Matemática según género y de acuerdo a la Tabla 6.10, identifica que predominó el género Masculino con un 54,8%(57), el 24%(25) se clasifico en el nivel muy pobre, del 12%(13) en el nivel Pobre y en tercer lugar por debajo de la media con el 10,6%(11). Igual comportamiento se presentó en la mujer. Tabla 6.10.

Tabla 6. 10
Índice de Competencia Matemática según Género

ÍNDICE DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ICM		MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
Muy Pobre	Fr	25	15	40
	%	24,0%	14,4%	38,5%
Pobre	Fr	13	9	22
	%	12,5%	8,7%	21,2%
Debajo de la media	Fr	11	9	20
	%	10,6%	8,7%	19,2%
Medio	Fr	7	13	20
	%	6,7%	12,5%	19,2%
Por encima de media	Fr	0	1	1
	%	0,0%	1,0%	1,0%
Muy superior	Fr	1	0	1
	%	1,0%	0,0%	1,0%
Total	Fr	57	47	104
	%	54,8%	45,2%	100,0%

En lo relacionado al Índice de Competencia Matemática y la ocupación sin ninguna formación académica de los padres, según la Figura 6.46, representa el 97%(101). De los cuales el 37.5%(39) alcanzaron un nivel de Competencia Matemática menor de 70 muy Pobre, seguido del nivel pobre con 20.2%(20), y en tercer lugar se observa un nivel medio de un 19.2%(20).

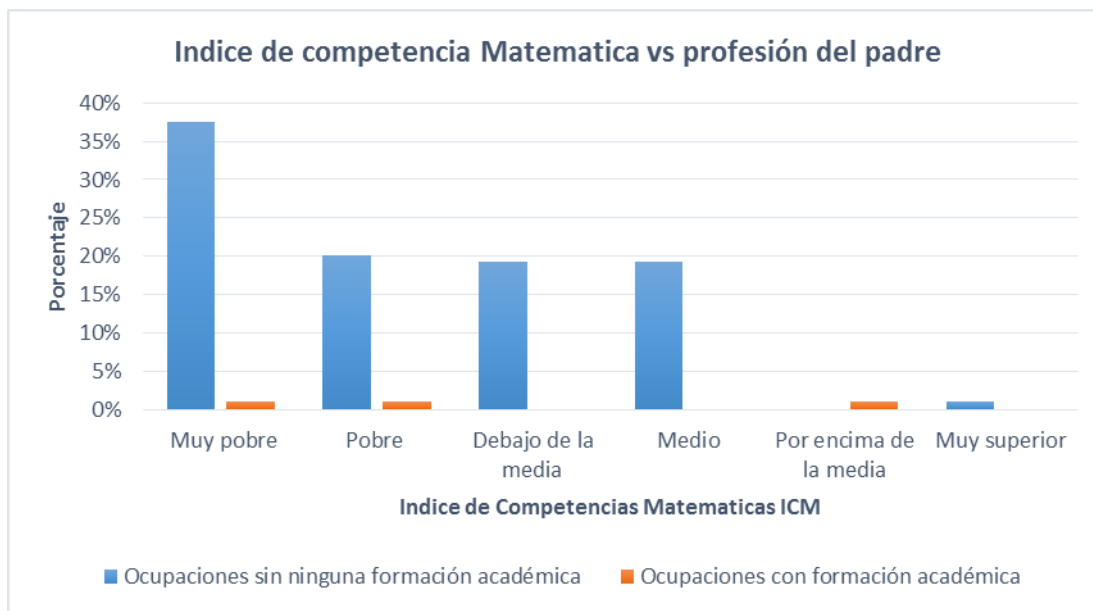


Figura 6. 46. Índice de competencia matemática según profesión del padre

En lo relacionado al Índice de Competencia Matemática y la ocupación de la madre, según la Figura 6.47, como ama de casa que corresponde al 62,5%(65): El nivel de Competencia Matemática menor de 70 muy Pobre, arrojó un 23.1%(24), seguido del nivel pobre con 15.4%(16), y en tercer lugar se observa un nivel por debajo de la media de un 13.5%(14).Comportamiento similar en los niños de las madres que desempeñan oficios sin preparación académica.

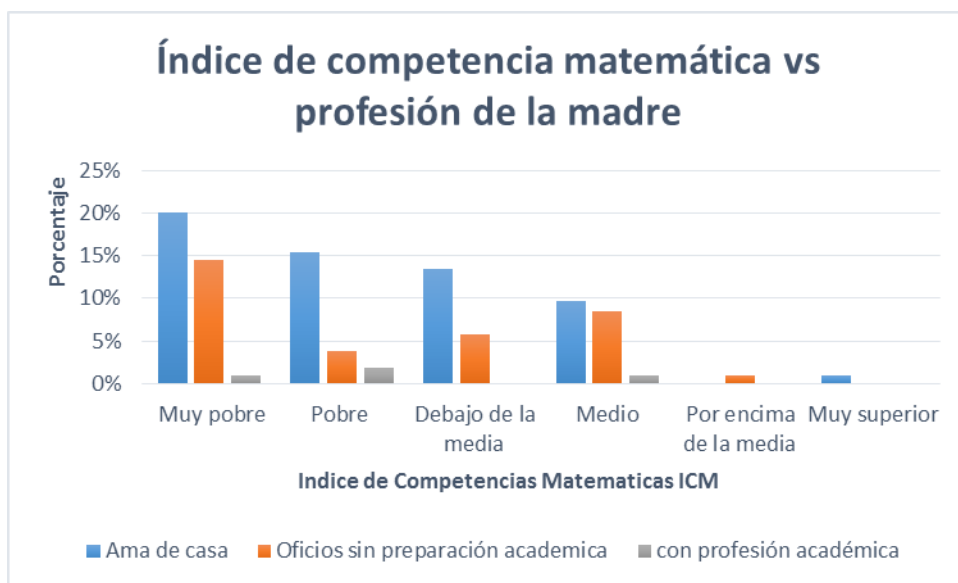


Figura 6. 47. Índice de competencias matemáticas y profesión de la madre

En cuanto a al nivel en el cual están matriculados los niños, según la Figura 6.48, el 95,2%(99) están en transición de estos el 38,5 (40) están en un nivel muy pobre en el Índice de Competencia Matemática, seguido del 18,3%(19) en un nivel pobre y por debajo de la media con similar porcentaje. En el Nivel de jardín el 2,9%(3), se ubican en un nivel muy pobre en el Índice de Competencia Matemática, seguido en el 1%(1) por debajo de la media.

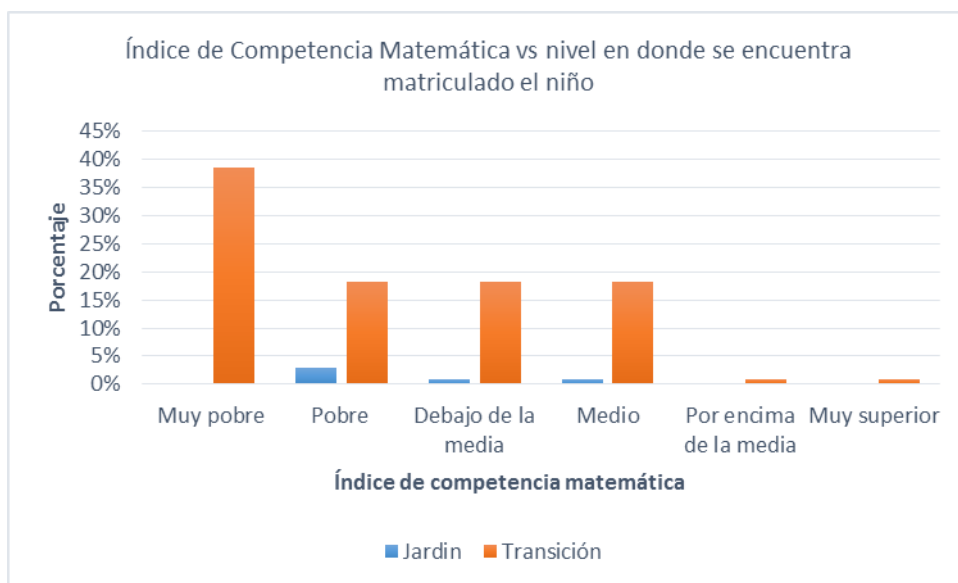


Figura 6. 48. Índice de competencia matemática y nivel en donde se encuentra matriculado el niño.

6.2 Análisis Correlacional de los Resultados del Pretest

A continuación se presenta el análisis correlacional de cada una de las dimensiones estudiadas tanto para el diagnóstico de los docentes a través de la Escala de Evaluación de la Enseñanza de la matemática infantil- EEMI, como de la evaluación de los niños través de Test de Competencia Matemática Básica–Tema 3 (Adaptación española). Éste análisis se hace con objetivo de comprobar si se cumplen o no las hipótesis planteadas con anterioridad y se busca a través de un análisis estadístico establecer las relaciones que existen entre los diferentes elementos de la variable estudiada y la manera como puede ser condicionada por ellos. Así mismo establecer si existe relación entre nuestra variable y el Índice de Competencia Matemática de los niños y como es afectado éste por otros factores.

Se presentan estas relaciones en 2 secciones:

Sección I. Factores que influye en el desarrollo de la Competencia Matemática del niño (ICM).

Sección 2. Factores que influyen en el Nivel de conocimiento del contenido pedagógico del docente.

6.2.1 Sección I. Factores que influyen en le desarrollo de la Competencia matemática del niño (ICM)

En esta sección se estudia la influencia que puede existir entre el desarrollo de la Competencia Matemática y otros factores como se muestra en la Tabla 6.11

Tabla 6. 11 Competencia Matemática y Variables a Relacionar

COMPETENCIA MATEMATICA	VARIABLES A RELACIONAR
Edad matemática Curso equivalente Índice de Competencia Matemática –ICM	Edad cronológica
	Nivel cursado
	Género
	Ocupación del padre
	Ocupación de la madre

En las distintas pruebas estadísticas a realizar, se formula una hipótesis sustantiva y, a partir de ella, la hipótesis estadística (o nula) a contrastar. Si se rechaza la hipótesis nula, se acepta la sustantiva, y viceversa. La hipótesis nula en estas pruebas afirma que no existen diferencias significativas entre los grupos analizados en función de las variables estudiadas, o lo que es lo mismo, las variables no están relacionadas.

Se rechaza la hipótesis nula siempre que el nivel de significación del estadístico sea inferior al nivel de significación α (establecido en 0,05, ya que en Ciencias Sociales se trabaja con una fiabilidad del 95%).

Entendiendo los aspectos expuestos se presentan los resultados de la aplicación de las diferentes pruebas estadísticas con el objeto de encontrar las posibles relaciones entre variables.

6.2.1.1 Relación Entre la Edad Cronológica de los Niños y la Edad Matemática Arrojada por el Tema 3

Se analizó la relación entre la edad cronológica de los niños y la edad matemáticas a través del test de correlación por rangos múltiples de Spearman. Las diferencias resultaron estadísticamente significativas entre las puntuaciones de la edad matemática y la edad cronológica, $p=0,009$, bilateral respectivamente). Se identificó correlación entre la edad cronológica y la edad matemática $Rho= 0.253$ con un nivel de confianza del 98% sugiere una correlación positiva débil y la puntuación final alcanzada en la escala ($p<0,05$). El Coeficiente de determinación ($r^2 = 0.09$) nos muestra el porcentaje de la variabilidad de los datos que se explica por la asociación entre las dos variables. Lo anterior se detalla en la Tabla 6.12.

Tabla 6. 12
Correlación Rho Spearman entre la Edad Cronológica y la Edad Matemática

CORRELACIONES				
Rho de Spearman	Edad cronológica años		Edad Cronológica	Edad Matemática
		Coeficiente de correlación	1,000	,253**
		Sig. (Bilateral)	.	,009
	Edad matemáticas años	N	104	104
		Coeficiente de correlación	,253**	1,000
		Sig. (Bilateral)	,009	.
		N	104	104
	**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).			

El valor calculado obtenido de t (70.372) se compara con los valores críticos de la distribución t, y se observa que a una probabilidad de 0.05 le corresponde 1.658 de t. Por tanto, el cálculo tiene una probabilidad menor que 0.05. Lo que indica que la edad matemática en los niños del estudio disminuye a medida que aumenta la edad cronológica. Para mayor ilustración se inserta la Tabla 6.13 a continuación.

Tabla 6. 13
Prueba de T de Student entre la Edad Cronológica y la Edad Matemática

PRUEBA DE MUESTRA ÚNICA						
Valor de prueba = 0						
	T	Gl.	Sig. (Bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Edad Cronológica	70,37	103	,000	4,913	4,77	5,05
Edad Matemática	33,07	103	,000	4,029	3,79	4,27

6.2.1.2 Relación Entre el Nivel Cursado por los Niños y el Curso Equivalente

La relación entre el curso grupo en donde están matriculados los niños y el curso equivalente matemáticamente, el test de correlación por rangos múltiples de Spearman. Las diferencias resultaron estadísticamente significativas entre las puntuaciones de la curso grupo en donde están matriculados los niños y el curso equivalente matemáticamente, $p=0,004$, bilateral respectivamente). Se identificó correlación entre curso grupo en donde están matriculados los niños y el curso equivalente matemáticamente $Rho=0.277$ con un nivel de confianza del 98% sugiere una correlación positiva débil y la puntuación final alcanzada en la escala ($p<0,05$). El Coeficiente de determinación ($r^2=0.07$) nos muestra el porcentaje de la variabilidad de los datos que se explica por la asociación entre las dos variables. En la Tabla 6.14 y en la Figura 6.49, se evidencia en detalle la información aquí plasmada.

Tabla 6. 14
Correlaciones entre el curso en donde está matriculado y el curso equivalente

RHO DE SPEARMAN		CURSO AL CUAL PERTENECE	CURSO EQUIVALENTE
Curso al cual Pertenece	Coeficiente de Correlación	1,000	,277**

Curso Equivalente	Sig. (Bilateral)	.	,004
	N	104	104
	Coefficiente de Correlación	,277**	1,000
	Sig. (Bilateral)	,004	.
	N	104	104

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)

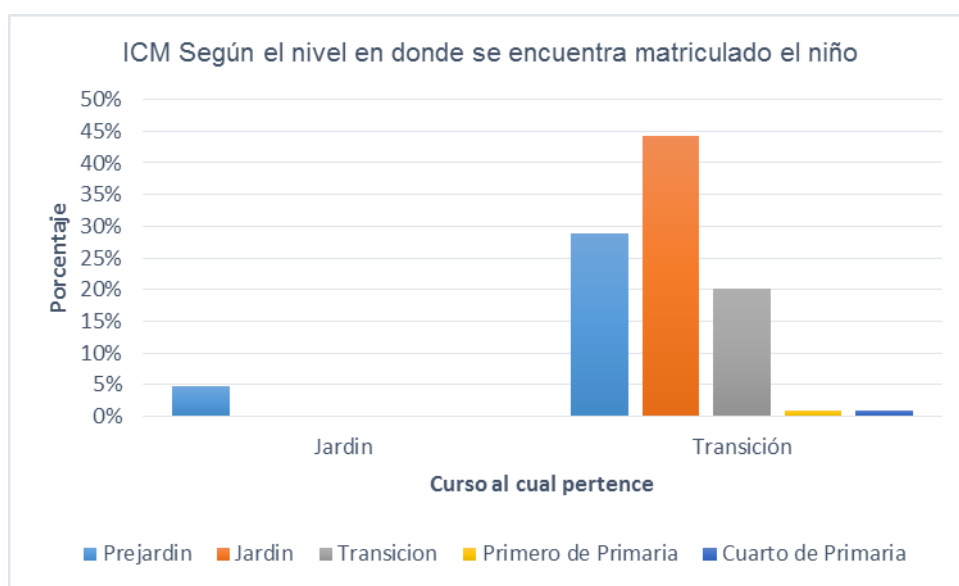


Figura 6. 49. Relación entre el curso en donde está matriculado y el curso equivalente.

6.2.1.3 Relación entre el ICM y el género

Al buscar probable asociación, se identificó que no había probable asociación ni significancia estadística con una $P=0.27$; $GL=5$, $\chi^2=6.32$, entre ser hombre o mujer y el Índice de Competencia Matemáticas. En la tabla siguiente se muestra los resultados de χ^2 , Relación ICM y género.

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	6,324 ^a	5	,276
Razón de verosimilitud	7,096	5	,214
Asociación lineal por lineal	2,571	1	,109
N de casos válidos	104		

a. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,45.

6.2.1.4 Relación Entre el ICM y la Ocupación del Padre

Al Buscar probable asociación entre el Índice de Competencia Matemática y las Ocupaciones sin ninguna formación académica están probablemente asociadas a los niveles del Índice de Competencias Matemáticas arrojadas en el TEST con una $p=000$, $\chi^2=35.122$ Gl =5. Que infiere significancia estadística entre las variables, así está asociada el Índice de Competencia del niño y la formación del padre tal como se muestra en la Tabla 6.14.

Tabla 6. 15
Relación Entre el ICM y la Ocupación del Padre

PROFESIÓN DEL PADRE	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	35,122 ^a	5	,000
Razón de verosimilitud	9,699	5	,084
Asociación lineal por lineal	,302	1	,583
Nº de casos válidos	104		

6.2.1.5 Relación Entre el ICM y la Ocupación de la Madre

Al Buscar probable asociación entre el Índice de Competencia Matemática y la ocupación de la madre se observó que no están probablemente asociadas a los niveles del Índice de Competencias Matemáticas arrojadas en el TEST. Con una $p=0.54$, $\chi^2=8.845$ Gl =10. Que infiere no significancia estadística entre las variables.

6.2.2 Sección II. Factores que influyen en el nivel de conocimiento pedagógico del contenido del docente

En esta sección se estudia la influencia que puede existir entre el Nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes y otros factores así como lo detalla la Tabla 6.16.

Tabla 6. 16

Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido y Variables a relacionar

NIVEL DE CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO	VARIABLES A RELACIONAR
	Edad cronológica
	Años experiencia
	Profesión
	Otros estudios

6.2.2.1 Nivel de Conocimiento Global y Relación Profesión

Para hallar la relación entre el nivel de conocimiento pedagógico del contenido del docente para enseñar matemáticas infantil se utilizó la prueba no paramétrica del Chi Cuadrado que permite establecer la relación entre dos variables categóricas. Se obtiene una significación de 0,999 mucho mayor al nivel de confianza establecido de 0,05 por lo que se acepta la hipótesis nula de que no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de conocimiento pedagógico del contenido para enseñar matemática infantil y formación en pregrado recibida por los docentes participantes en el estudio.

6.2.2.2 Nivel de Conocimiento Global y Relación Edad

Aplicamos igualmente el Chi Cuadrado para determinar la relación entre el nivel del conocimiento pedagógico del contenido (global) y la edad de los docentes, considerando que pudieran estar relacionadas. En la Tabla 6.17, se muestra que con un nivel de confianza de 0,879 mayor al requerido 0,005 y un valor de 6,65 que no existe relación entre las variables. Es decir se acepta la hipótesis nula, determinándose para este estudio que no existe relación entre el nivel de Conocimiento pedagógico del contenido para enseñar la matemática infantil de los docentes participantes y su edad.

Tabla 6. 17
Resultados Chi Cuadrado NCPC vs Edad

	Valor	Gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,659a	12	,879

6.2.2.3 Nivel de conocimiento global y relación años de experiencia

En cuanto a la relación entre el nivel de Conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil se evidencia una situación parecida a la presentada con las variables anteriores. Con un nivel de confianza superior al límite de 0,05, aunque menor que los encontrados con la edad y la profesión comprobamos que la experiencia del docente tampoco es un factor que influye de manera significativa en el Nivel de Conocimiento Pedagógico del contenido de los docentes.

6.2.2.4 Nivel de conocimiento global y relación otros estudios

La Tabla 6.18, muestra un comportamiento similar entre las variables, estableciendo que aunque los docentes en su mayoría tienen nivel posgradual en especializaciones según la normatividad colombiana, esta no ha sido determinante en el Nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para enseñar las matemáticas infantiles.

Tabla 6. 18
Resultados Chi cuadrado NCPC vs Otros Estudios

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	14,164 ^a	16	,586

CAPÍTULO VII. DISEÑO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN

En el capítulo siete, se plantea el Programa de Formación dirigido a los profesionales en el marco de la Educación Preescolar, siendo estructurado con su respectiva justificación, finalidad, metodología de formación, diseño, contenido y evaluación de los módulos.

7.1. Presentación del Programa

Luego de varios momentos de investigación en la temática del estudio de la Competencia Matemática de los niños por parte de la investigadora, en el que a partir del trabajo realizado en el eje de pensamiento matemático del programa de Licenciatura en Educación Preescolar, anteriormente ofrecido en su lugar de trabajo en el que tuvo un acercamiento real al estado de la Competencia Matemática de los niños y su desarrollo a través de los ejercicios prácticos llevados a cabo por los estudiantes y que dieron lugar a la producción de algunos artículos investigativos, se observa la necesidad de una intervención en los docentes cuyas prácticas también eran observadas y conocidas en los diarios de observación de los estudiantes. En el año 2014, para su tesis doctoral, la investigadora define esta como una oportunidad de impactar a los docentes del municipio con la hipótesis de que a futuro con mejores prácticas y mejores comprensiones del desarrollo del pensamiento matemático, los niños podrán contar con mejores escenarios y experiencias para alcanzar los niveles de la Competencia Matemática acordes a su edad y desarrollo.

De esta manera, se emprende este trabajo. En primera instancia, se busca la el reconocimiento de la problemática por parte de la Secretaría de Educación Municipal y su apoyo para el trabajo con los docentes que laboran en el nivel preescolar. Se recibe una aceptación y apoyo por parte de este estamento gubernamental en Colombia y se designa al grupo de calidad para el apoyo del proceso a realizar. Se inicia entonces un trabajo de formalización del proceso y se realiza el diagnóstico tanto de docentes como de los niños atendidos por ellos, para a partir de

allí organizar el programa que aquí se presente respondiendo a las necesidades reales de formación.

El programa parte de los resultados obtenidos por los niños en su Competencia Matemática y la evaluación de las docentes frente a lo que para esta investigación se ha asumido como el Conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil.

En la Figura 7.1, se evidencia el proceso de construcción del Programa de Formación.

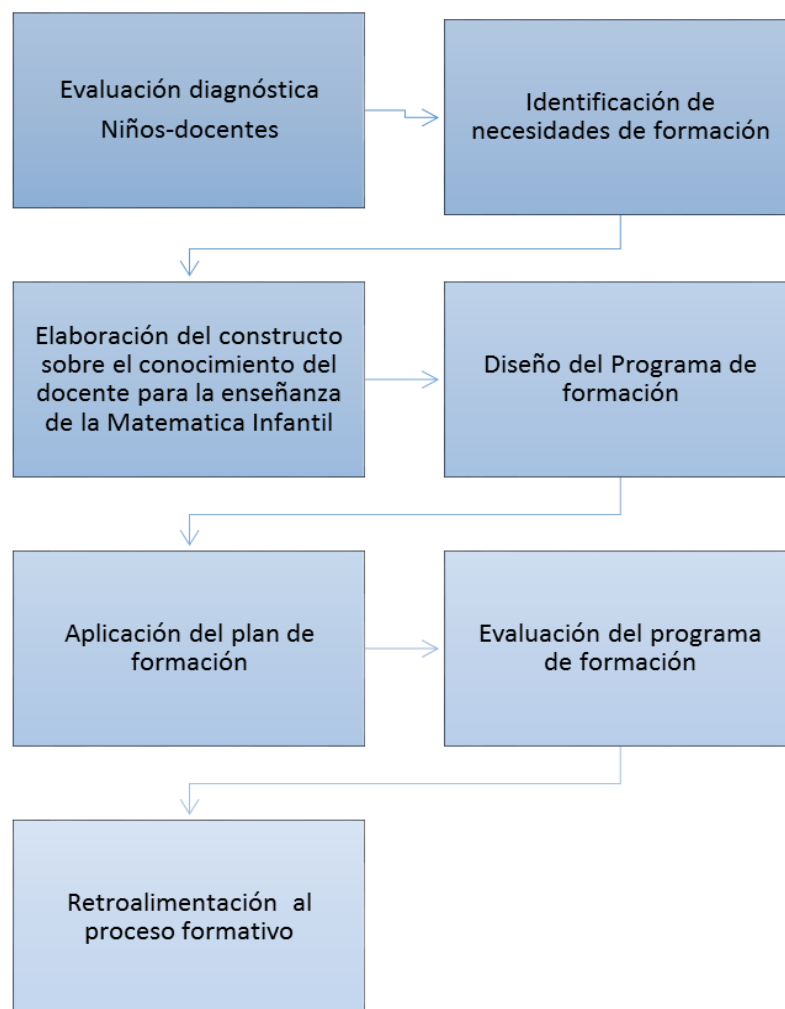


Figura 7. 1 Proceso de Construcción del Programa de Formación “Matemáticas desde siempre”

7.2. Justificación del Programa

Los bajos resultados en las pruebas nacionales e internacionales de los estudiantes colombianos que cursan los niveles de Educación Básica y media en lo referido a la Competencia Matemática nos muestran las deficiencias de la Educación Matemática en Colombia. En el documento publicado por el Ministerio de Educación Nacional (2016) sobre el informe de la OCDE (2016) en el que se evalúan las políticas y prácticas colombianas en lo referente a la educación y a las competencias y los compara con otros países miembros, se presentan críticamente los resultados de pruebas internacionales y nacionales. Siguiendo el informe, por ejemplo, en los resultados de las Pruebas PISA (2012) los estudiantes colombianos con edad de 15 años se encuentran en matemáticas en un promedio de 3 años atrasados en su competencia con respecto a los países miembros de la OCDE.

“De igual forma el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) el cual evalúa las competencias en matemáticas, ciencias y escritura de los estudiantes latinoamericanos de los Grados 3 y 6, 5 muestra que los estudiantes colombianos empiezan a atrasarse con respecto a sus países vecinos como Chile, Costa Rica y México, en los primeros años de educación (Oficina de la UNESCO de Santiago, 2015, p.41). En cuanto a las pruebas nacionales SABER en Grado 9 y Grado 11 también muestran niveles globales bajos, con tendencias negativas en los puntajes de lectura y matemáticas. Todos estos resultados nos muestran que los estudiantes colombianos están en comparación con estudiantes de países similares, en niveles de aprendizaje menores en promedio (Barrera-Osorio, Maldonado y Rodríguez, 2012), siendo esta una preocupación muy importante para los estudiosos del área educativa.

Atendiendo a que estos indicadores están mostrando que las diferencias entre nuestros estudiantes y los de otros países se observan desde los primeros años de educación, surge la necesidad de aportar desde una investigación juiciosa procesos que permitan reconocer desde muy temprano las posibilidades de preparar a las nuevas generaciones de mejor forma para enfrentar los retos educativos actuales. Para el caso de las matemáticas, el desarrollo de su competencia aporta

de manera general a la comprensión del mundo. Autores como Gómez (2012), señalan que su principal función es desarrollar el pensamiento lógico, interpretar la realidad y la comprensión como una forma de lenguaje. Sin embargo, esta competencia no se adquiere de forma espontánea, siguiendo al autor, el acceso a los conceptos matemáticos requiere de un largo proceso de abstracción, el cual comienza en el hogar y continúa en los centros de Educación Inicial con la construcción de nociones básicas, enfatizando que los aprendizajes iniciales de las Matemáticas son decisivos no sólo para el progreso fácil, sino para el desarrollo cognitivo, porque suponen e implican la génesis de un conjunto de estructuras de pensamiento y de funciones fundamentales.

Con la real convicción de que la matemática es un edificio que se construye desde nuestras primeras interacciones con el mundo físico y posibilidades de abstracción de nuestro pensamiento, se considera que esta competencia hace parte de la Educación Inicial y que el niño se desarrolla como un todo y no por partes. Así se hace necesario ayudarlo a construir este edificio desde muy pequeño para que luego al saber razonar y pensar matemáticamente pueda ir complejizando sus habilidades para enfrentar problemas y situaciones con altos niveles de efectividad cognitiva. Las matemáticas no solo aportan a la formación del niño los aspectos cognitivos, sino también son una real oportunidad de aprendizaje de las reglas sociales del debate y de la toma de decisiones pertinentes.

El papel del docente en el nivel preescolar, es de una gran responsabilidad frente a estas primeras construcciones y la importancia de su constante cualificación para direccionar con actitud reflexiva sus prácticas de aula, llevan a formular el Programa de Formación denominado “Matemáticas desde Siempre”. Dicho programa, se ha diseñado con el fin de promover un cambio positivo en las prácticas de enseñanza de los docentes encargados del desarrollo de la Competencia Matemática de los niños del nivel preescolar, grado transición, obligatorio en la Educación Colombiana.

Se busca a través de este programa que la práctica del docente al enseñar las matemáticas infantiles posea los fundamentos que permitan comprender:

- ❖ El desarrollo del pensamiento matemático infantil y su evaluación.
- ❖ Los procesos matemáticos subyacentes a la enseñanza matemática en cualquier nivel educativo.
- ❖ Los contenidos matemáticos en Educación Infantil.
- ❖ Los principios y teorías de aprendizaje que explican los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática infantil.

Se espera que con esta comprensión el docente sea capaz de organizar situaciones didácticas fundamentadas que contribuyan a favorecer el desarrollo de habilidades matemáticas en los niños. Así a través de experiencias sistemáticas e intencionadas favorecerá la construcción significativa del conocimiento matemático.

El énfasis en la formación matemática de los niños para este programa se coloca en el desarrollo de procesos de pensamiento que harán competente al niño desde este momento educativo inicial y que le permitirá ir complejizando su comprensión de las matemáticas. Este énfasis acompañado del reconocimiento de la matemática informal de los niños como base del aprendizaje, será el punto de partida para su enseñanza, ya que le otorga significación y sentido al conocimiento. Por último y no por menos importante la valoración del juego y la manipulación como estrategias para la enseñanza de la misma, coherente con el momento evolutivo del niño.

7.3. Objetivo y Finalidad del Programa de formación

El objetivo de este programa formativo es influir de manera positiva en el conocimiento que permite a los docentes organizar, representar y adaptar a los intereses y características de los

niños, los temas, problemas y procesos del contenido matemático en la enseñanza del nivel preescolar. Con la finalidad de que al reflexionar sobre estas nuevas posturas de enseñanza y de la comprensión del niño y su desarrollo se promuevan unas prácticas exitosas que lleven al desarrollo de la Competencia Matemática Infantil.

7.4. Diseño del Programa

A continuación se expone un diagnóstico preliminar con los resultados que demuestran la prioridad de formar al docente en materia de enseñanza de la Matemática Infantil y el diseño de la formación gracias a la identificación de las necesidades teniendo en cuenta las debilidades y fortalezas tanto de los niños como del profesional docente.

7.4.1. Diagnóstico Inicial

En un primer momento se realizó el diagnóstico que se presenta en los resultados del pretest en el capítulo anterior, a partir del cual se identificaron las siguientes necesidades a partir de la evaluación de los niños y docentes.

7.4.1.1. Resultados en los niños que determinan la prioridad en la formación de los docentes en la enseñanza de la matemática infantil

Se muestra en la Figura 7.2, organizados por rangos, la clasificación de las prioridades en la necesidad de formación de los docentes atendiendo a cada uno de los aspectos evaluados en los niños tanto en la matemática formal como informal. Se estableció como convención que existiría una Alta y Muy alta prioridad de formación en los docentes cuando menos del 60% de los niños no tuviera la competencia en los ítem evaluados, considerándose un riesgo grave para el desarrollo de la Competencia Matemática en los estudiantes. En una moderada prioridad, no por ello insignificante siempre que se presentara entre un 60 y 80% de respuestas en los niños y una baja prioridad aquellos aspectos de la Competencia Matemática respondidos por el 81 a 100% de los

niños satisfactoriamente. Todo esto teniendo en cuenta la edad cronológica de los niños y lo que se espera de su competencia.

Clasificación			
0-50 %	Muy alta Prioridad	A	
51 - 60 %	Alta prioridad	B	
61 - 80 %	Moderada prioridad	C	
81 - 100 %	Baja Prioridad	D	

Figura 7. 2. Clasificación por Rangos de las Prioridades en la Necesidad de Formación Docente

Los colores escogidos para esta clasificación de prioridades se seleccionaron arbitrariamente por el investigador, donde amarillo representa la mayor prioridad y el verde muy baja prioridad.

Atendiendo a estos criterios, se pueden identificar las necesidades de énfasis en la formación de los docentes mostradas en la Figura 7.3.

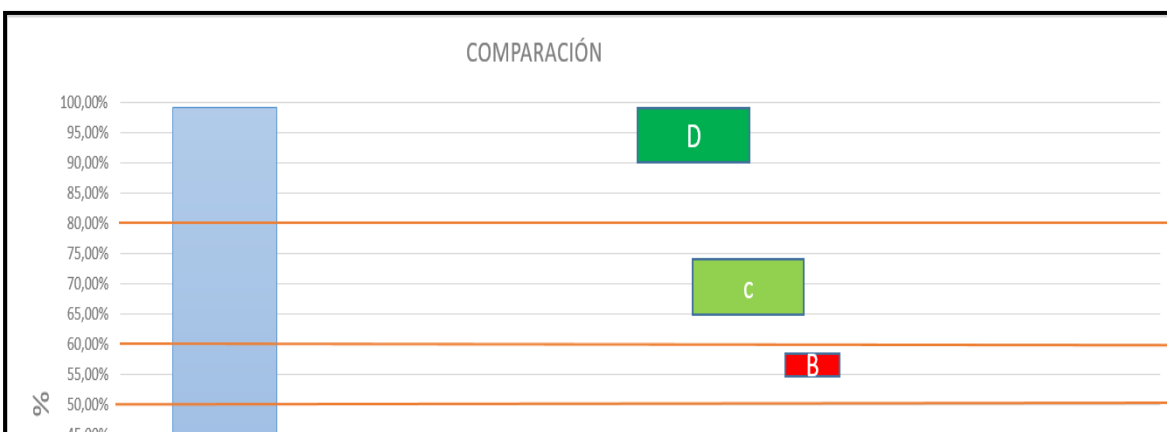


Figura 7. 3. Resultados obtenidos en los niños en la habilidad informal de comparación

En cuanto al aspecto de Comparación en la Matemática Informal, se observa que hay una necesidad de trabajo importante con los niños ya que los ítems que implican la tarea de comparar cantidades no fue bien realizada por ellos, por lo que el docente debe enfatizar sus conocimientos en los aspectos del número, ordinalidad y cardinalidad y provocar a través del desarrollo de los procesos de pensamiento matemático su adquisición en el niño.

En la figura 7.3, se observa el comportamiento de los niños en cuanto a la numeración como un aspecto de la Matemática Informal, el pensamiento numérico y la numeración es reconocido como el tipo de contenido privilegiado en la Matemática Infantil, los ítems que deberían resolver los niños de acuerdo a la edad de la mayoría de ellos, principalmente desde el 11 hasta el 25. Se visualiza que los ítems 11 y 12 son respondidos por no más del 70% de los niños, consistente en tareas que implican mantener la constancia numérica en conjuntos no mayores de 5 elementos. Los ítems menos respondidos son los referidos al conteo progresivo hasta 21 y a sumas pequeñas de conjuntos de 5 a 10 elementos.

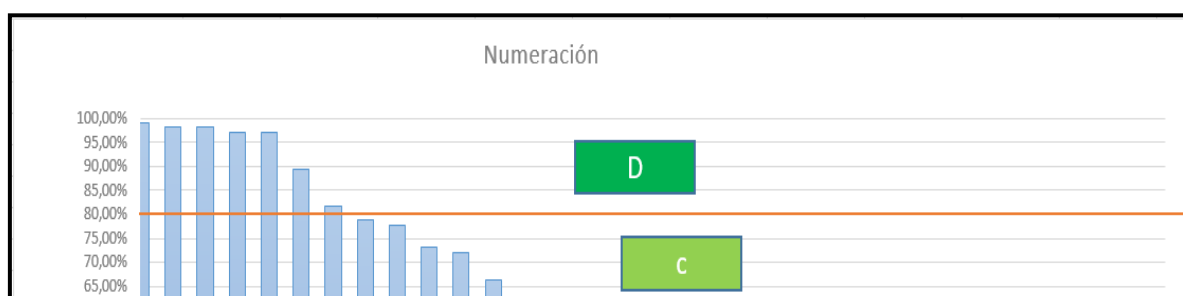
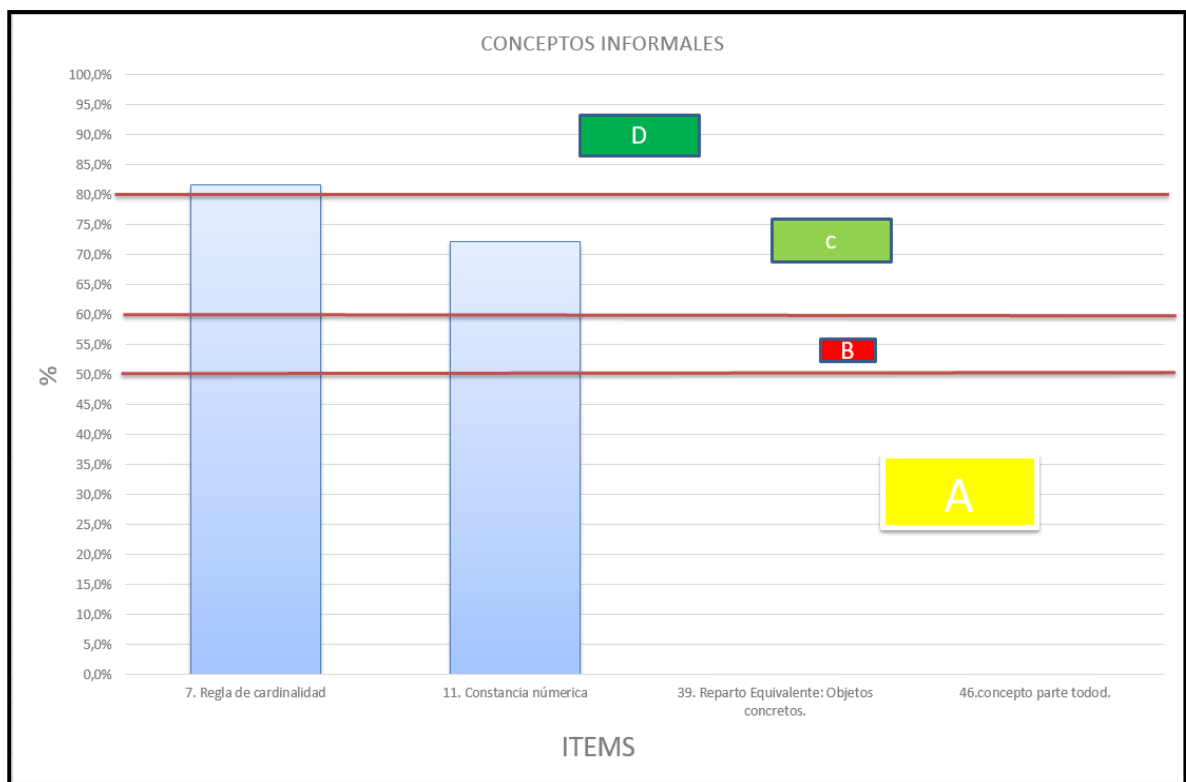


Figura 7. 4. Resultados obtenidos en los niños en la habilidad de numeración

Se observa en la figura 7.4 que los niños están construyendo sus conceptos informales de cardinalidad y constancia numérica, presentándose esto como una necesidad moderada. Los ítems que aparecen sin respuesta de los niños, atendiendo a la edad de la mayoría no es requerido por los niños, pudiera tenerse en cuenta como un horizonte de trabajo futuro para los niños.

Figura 7. 5. Resultados obtenidos en los niños en la habilidad para comprender conceptos Informales



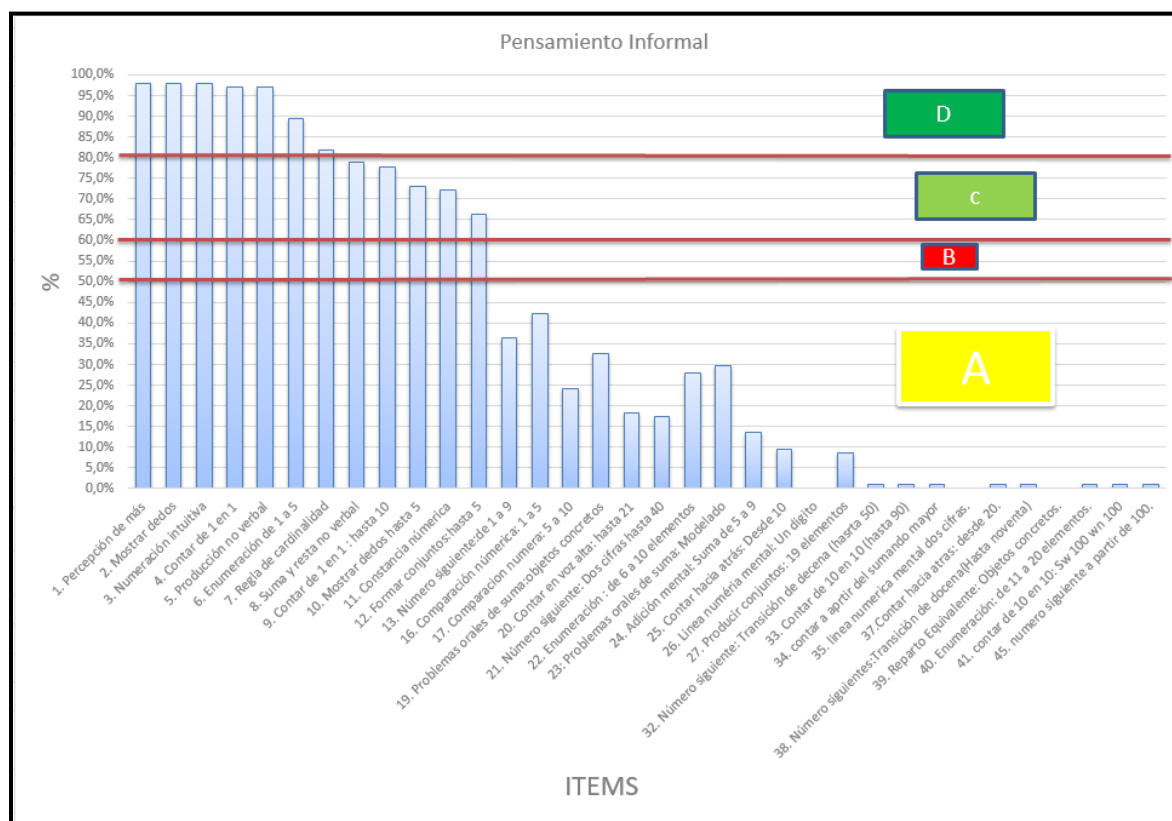


Figura 7.6. Resultados obtenidos en los niños en el Pensamiento Informal

En la Figura 7.6 que muestra el pensami

ento informal de los niños, se debería esperar que todos los niños en un 100% cumplieran con las tareas matemáticas, por ejemplo:

- ❖ Contar objetos hasta 5.
- ❖ Sumas y restas no verbales de 1 número de diferencia.
- ❖ Contar de 1 en 1 hasta 10.
- ❖ Formar conjuntos hasta 5.

Esto atendiendo a que son tareas que preceden a su edad cronológica y que se esperan para su desarrollo sin embargo observamos como independiente de la edad la curva de ejecución de las tareas va pasando del nivel de Baja prioridad a Prioridad moderada y Alta y Muy alta prioridad.

Esto con respecto a la matemática informal que es precisamente la que el niño ha adquirido fuera del aula.

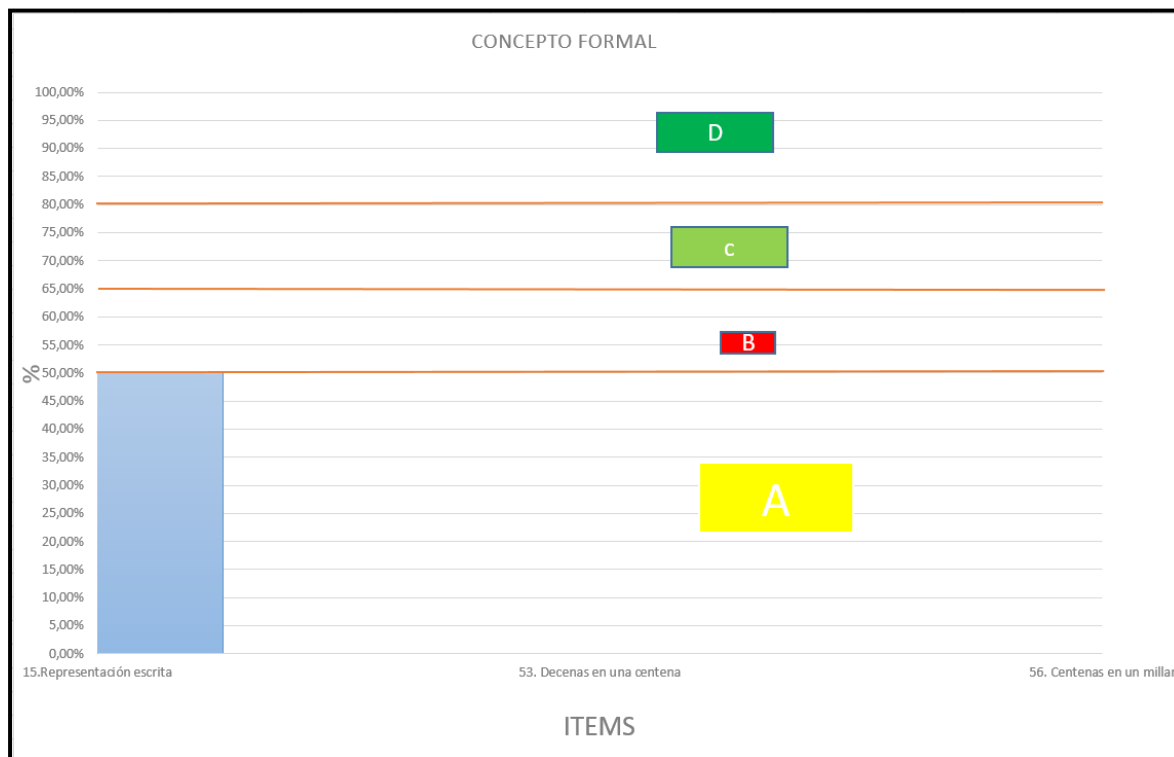


Figura 7. 7. Resultados obtenidos en los niños en la habilidad para comprender los conceptos formales

En cuanto a los conceptos formales evidenciado en la Figura 7.7, es un solo el ítem que se evalúa por el rango de edad y está referido a la representación escrita de una cantidad que no sobrepasa del 5. Se observa la dificultad de los niños para lograr este objetivo y la necesidad de formación de los docentes para llevar a los niños a desarrollar el proceso matemático de representación.

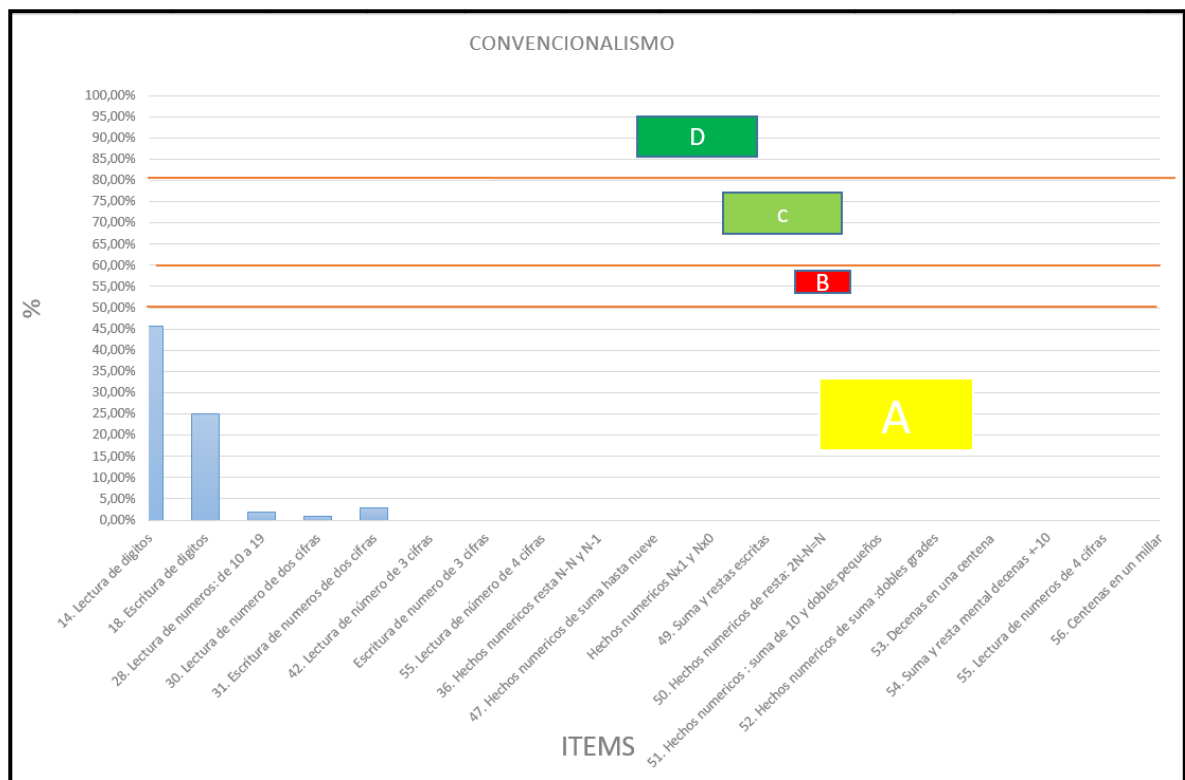


Figura 7. 8. Resultados obtenidos en los niños en la habilidad para comprender los convencionalismos

En cuanto a los convencionalismos como aspecto de la Matemática Formal que se construye en la escuela y con la orientación de la maestra, la Figura 7.8, Se vuelve a mostrar la necesidad de formación en los docentes para apoyar en los niños la Representación y comunicación matemática.

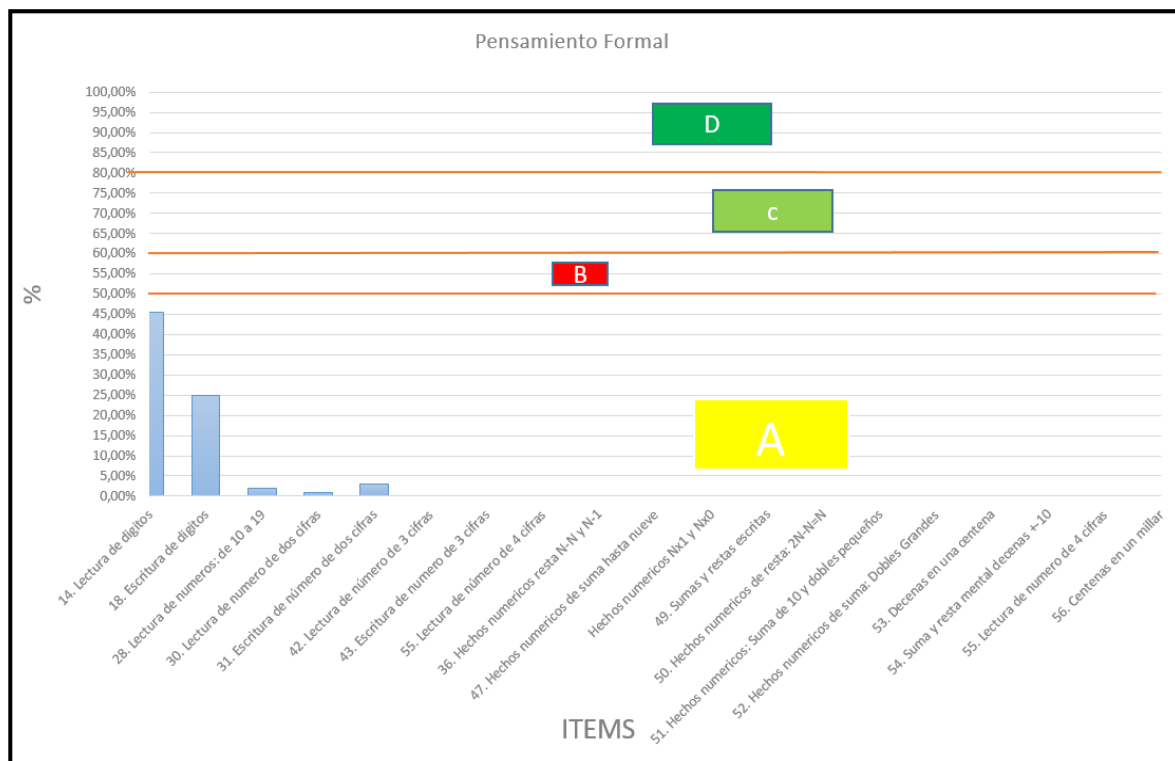


Figura 7. 9. Resultados obtenidos en los niños en su matemática Formal

En general y atendiendo a la edad de los niños evaluados los ítems que corresponden a la Matemática Formal son pocos, el énfasis debe hacerse en la Matemática Informal del niño, teniendo como horizonte la Matemática Formal en todas sus dimensiones, ya que ésta se constituye en la base para construir el edificio de las Matemáticas Formales.

7.4.1.2 Resultados en los docentes que determinan la prioridad en la formación para la enseñanza de la matemática infantil

Se identifican aquí aspectos puntuales de la evaluación docente descrita en el capítulo anterior:

- ✓ El 76,4% de los docentes no tienen el conocimiento del contenido matemático que les permita desarrollar un proceso de enseñanza de las matemáticas que favorezca el desarrollo de la Competencia Matemática del niño.
- ✓ El 81,8% de los docentes no enfatizan en su práctica cotidiana la enseñanza de los contenidos matemáticos a partir de la solución de problemas.
- ✓ El 76,4% no están favoreciendo el proceso de razonamiento y prueba en las aulas de preescolar.
- ✓ Un 65,5 % no evidencia el conocimiento frente a los principios y teorías que sustentan la enseñanza de la matemática infantil.

Se observan dificultades puntuales en:

- ✓ Reconocimiento de los tipos de pensamiento matemático y sus posibilidades de desarrollo en el niño.
- ✓ La construcción del número como un proceso social.
- ✓ El conocimiento informal como base del aprendizaje.
- ✓ Desarrollo numérico en el niño y por lo tanto no tienen claro que esperar en cada momento evolutivo, subestimando o sobre estimando al niño.
- ✓ Errores posibles en el conteo.
- ✓ Desconocen que los niños aprenden a contar en un primer momento de manera concreta y que pueden utilizar los dedos y objetos manipulables.

- ✓ Los docentes se encuentran estimulando en primera instancia la escritura de números y las operaciones matemáticas en una práctica convencional y memorística.
- ✓ Los docentes no reconocen en el conteo un proceso cognitivo que implica desde temprana edad un desarrollo conceptual del número en el niño.
- ✓ Las prácticas de enseñanza no son coherentes con las propuestas teóricas actuales para la enseñanza de las matemáticas.
- ✓ Las prácticas de los docentes parecen no están desarrollando preferentemente los procesos de resolución de problemas, razonamiento y prueba y comunicación.

Se observan comprensiones de los docentes en:

- ✓ Establecer conexiones de las matemáticas con otras áreas de conocimiento y entre conceptos.
- ✓ Propiciar la representación matemática en el aula.

7.4.2. Diseño de la Formación

Luego de la identificación de las necesidades formativas de manera coherente con las debilidades y fortalezas de niños y docentes, se establecieron los objetivos presentes en el programa de formación que guiaran todo el proceso formativo, esto permitió de manera coherente la elección de la metodología, los recursos y los contenidos necesario para el logro de los mismos. También se establecen aquí, los tiempos de desarrollo de cada uno de los momentos formativos, explicitando el número de horas de trabajo presencial e independiente de los docentes para la puesta en práctica de los procesos reflexionados.

En este momento también se tomaron decisiones como lo que serían los pilares del programa:

- ✓ La concepción del aprendizaje desde el constructivismo social.
- ✓ El desarrollo del niño no es sectorial y especializado sino que corresponde a un avance integral de todas sus dimensiones, físicas, cognitivas, artísticas, comunicativas, afectivas, etc.
- ✓ La enseñanza de las matemáticas debe estar centrada en los procesos y no en los contenidos matemáticos.
- ✓ Los niños construyen la matemática antes de enfrentar las tareas escolares y esta matemática informal es la base de la matemática siguiente.
- ✓ La didáctica de las matemáticas en educación infantil tiene una identidad propia.
- ✓ La formación psicopedagógica y de los contenidos en los docentes favorecen el desarrollo de prácticas eficaces para el desarrollo del pensamiento matemático infantil.
- ✓ El niño construye las matemáticas primero en la experiencia directa con los objetos y luego en la abstracción por lo cual las experiencias de aprendizaje deben ir en este sentido.

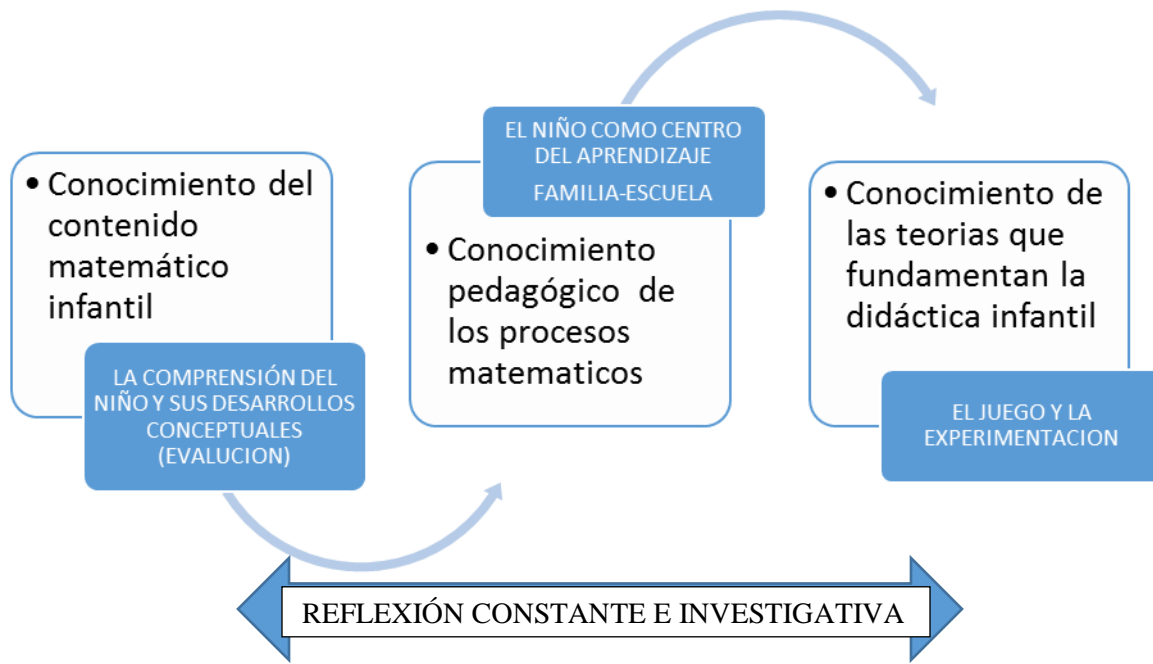
A partir de estos presupuestos y de las necesidades detectadas en las docentes se elabora un constructo sobre el conocimiento del docente para la enseñanza de las matemáticas, que parte del concepto de conocimiento pedagógico del contenido propuesto por Shullman y que tienen en

cuenta el Conocimiento del Contenido matemático, el conocimiento de los procesos matemáticos y su práctica en el aula y el conocimiento de los principios y teorías de aprendizaje que soportan la enseñanza de la matemática infantil. El conocimiento del contenido matemático está referido al conocimiento del docente frente a los contenidos posibles para enseñar en este nivel, su comprensión y como desde el preescolar se permite desarrollar los distintos tipos de pensamiento sugeridos por el Ministerio de educación Nacional colombiano (2006). El conocimiento de los procesos matemáticos y su practica para el desarrollo de los mismos en el aula, considerado este un aspecto esencial ya que determina la comprensión del docente de los procesos matemáticos a desarrollar en el aula y las posibles didácticas acordes a estos procesos como lo son la resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones, representación. Por ultimo el conocimiento de los principios y teorías que sustentan la enseñanza de las matemáticas, orientando al docente para asumir posturas frente al proceso educativo que lidera. Una postura epistemológica frente a la forma como desarrolla el niño su saber matemático, desde una comprensión de su identidad, particularidad, intereses, aprendizajes, alcances y contexto.

Desde este constructo se reconoce al niño como individuo en desarrollo, situado histórica y culturalmente, su aprendizaje en la relación con los otros se construye a partir de sus experiencias con la familia en primera instancia que provee en primera medida las experiencias mediadoras del desarrollo de su conocimiento matemático. De acuerdo con Serrano, Pons y Ortiz (2011) la construcción de la competencia matemática requiere de una gama muy amplia de experiencias y situaciones que conduzcan la actividad matemática relevante, aunque la construcción la realiza el propio sujeto son mediadas por co-construcciones y co-participaciones del niño con sus pares y cuidadores o maestros.

De acuerdo con Alsina, por las mismas características del niño (2009) es necesario que las experiencias de aprendizaje reconozcan su necesidad de sentirse aceptado, seguro, tranquilo, capaz de expresar sus pensamientos y hallazgos, comunicar sus ideas y escuchar las de los demás en un ambiente cálido y positivo para él. Por ello el maestro debe favorecer una relación afectiva con el niño que favorezca su compromiso con el aprendizaje.

Se presenta a continuación un diagrama en el que se representa el constructo de la formación docente:



7.5. Contenidos

A continuación se encuentra el contenido de los módulos seleccionados para el Programa de Formación Docente.

7.5.1 Módulo de Formación 1

- ✓ Reflexiones frente a los fundamentos legales, teóricos y conceptuales en Educación Matemática: una mirada desde el niño preescolar.
- ✓ Reflexión frente a la realidad educativa colombiana y la Educación Matemática infantil.

- ✓ Análisis crítico de los fines de la Educación Preescolar y situación actual de la formación en el grado transición.
- ✓ Revisión crítica de los Estándares básicos de competencias en matemáticas en y sus implicaciones en la Educación Matemática Infantil.
- ✓ El abordaje de Competencia Matemática en el Nivel Preescolar y su articulación con los niveles posteriores y anteriores.

7.5.2 Módulo de Formación 2

- ✓ La comprensión del pensamiento matemático infantil, sus posibilidades de desarrollo y sus implicaciones en el currículo de preescolar.
- ✓ Perspectiva de la globalidad en el desarrollo del niño preescolar.
- ✓ Tipos de pensamiento matemático.
- ✓ Desarrollo del pensamiento matemático infantil.
- ✓ La matemática formal e informal.
- ✓ Elementos de la matemática formal e informal.
- ✓ El desarrollo numérico temprano.
- ✓ La numeración y el conteo en el niño.
- ✓ Errores en el conteo.

- ✓ La suma y resta informal en el niño.
- ✓ La representación de los objetos matemáticos.
- ✓ La evaluación del pensamiento matemático infantil.

7.5.3 Módulo de Formación 3

- ✓ Los procesos de enseñanza –aprendizaje de los contenidos matemáticos: una mirada desde la didáctica de la Educación Matemática Infantil.
- ✓ Teorías que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática infantil.
- ✓ Los procesos de pensamiento matemático y sus implicaciones en la enseñanza.
- ✓ La resolución de problemas como eje articulador en la enseñanza de las matemáticas infantiles.
- ✓ Principios didácticos para la enseñanza de la matemática infantil.
- ✓ El juego como estrategia didáctica para la construcción de conocimiento matemático.
- ✓ De la concreción a la abstracción de los conceptos matemáticos.

7.6. Metodología

La metodología propuesta para este proceso formativo está basada en la autorreflexión y el autorreconocimiento de las propias prácticas de los docentes participantes y de la construcción

conjunta. A través de metodologías como el estudio de casos, el roll playing se estudia las diferentes formas de enseñanza naturales en los docentes. A partir de una reflexión constante que lleve de la teoría a la práctica los conceptos discutidos de manera colectiva se busca la validación de los conocimientos aprendidos.

En la metodología del programa predomina el contraste de la teoría y la practica en cada uno de los temas abordados, en este sentido los docentes tienen la oportunidad a través de talleres, ejercicios, trabajo practico con niños y con sus propios compañeros poner en escena los conocimientos adquiridos con una actitud crítica e investigativa..

De igual forma el programa contempla que el docente adquiera herramientas evaluativas que le permitan abordar con mayor certeza el estado de la competencia de sus estudiantes para que desde allí pueda organizar un proceso sistemático y ordenado que permita atender las debilidades presentadas por cada niño y potenciar las fortalezas de los que así lo requieran. En ese sentido aprenderá el manejo del test Tema 3, el cual ofrece un diagnóstico completo de las debilidades y fortalezas de los alumnos y brinda las orientaciones que puedan iluminar unas prácticas pertinentes para el desarrollo de la Competencia Matemática en los niños.

Como herramienta metodológica se presenta el manual “Descubro, me divierto y Aprendo matemáticas” construido para este fin y con el cual los docentes pueden desarrollar actividades prácticas tendientes al desarrollo del pensamiento matemático en los niños a través del juego durante su proceso formativo. Sin embargo el Manual es solo una herramienta metodológica que podrá servir como punto de partida para la creación y diseño de las situaciones didácticas que el docente desarrolle luego de la apropiación de los contenidos desarrollados. (Anexo 3)

7.6. Evaluación

La evaluación del programa es continua durante el proceso, en el que a través de las actividades de socialización el maestro da cuenta de sus desarrollos y dificultades, recibiendo la oportuna retroalimentación a sus producciones escritas, orales y de actividades según se requiera. De igual forma y para efectos de esta investigación se contempla la evaluación final a través del postest, la cual también se sugiere para futuras implementaciones acompañarla con grupos focales en los que los maestros puedan darle profundidad a sus apreciaciones. Lo más importante se subraya es el seguimiento que debe hacerse en el trabajo con los niños de parte de la secretaria de educación Municipal.

CAPÍTULO VIII. RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST EN DOCENTES

GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

Luego de la intervención realizada a los docentes del grupo experimental escogidos por la Secretaria de Educación del Municipio (25 docentes) de diferentes instituciones educativas, se presentan a continuación los comparativos en los resultados obtenidos en el postest por los docentes del grupo control y experimental.

8.1 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Evaluación del Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada aspecto de evaluación.

8.1.1 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental luego de la Intervención en el Nivel General del Conocimiento Pedagógico del Contenido Matemático

En la tabla 8.1, se observan los resultados comparativos entre el postest de los grupos controles y experimentales participantes en el estudio. Se observa las mejoras en este Conocimiento identificando que de los 25 profesores participantes en la intervención el 84% accede a un nivel alto del conocimiento, mientras que para el grupo control el mismo número de docentes se ubica en el nivel bajo.

Tabla 8. 1

Nivel de conocimiento pedagógico del contenido alcanzado por los docentes pertenecientes al grupo control y experimental en el postest

NIVEL DE CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO	GRUPO CONTROL POSTES	GRUPO EXPERIMENTAL POS TEST	TOTAL
Bajo	21 84,0%	0 0,0%	21 42,0%
Medio	3 12,0%	4 16,0%	7 14,0%
Alto	1 4,0%	21 84,0%	22 44,0%
Total	25 100,0%	25 100,0%	50 100,0%

El $\chi^2 = 39,325^a$, $GL=2$ y un $P=0.000$, plasmado en la Tabla 8.2, evidencia que existe probable asociación entre la intervención educativa que recibieron los docentes y el Nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes.

Tabla 8. 2

Chi-cuadrado de Pearson

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	39,325 ^a	2	,000

De igual forma, la correlación de Spearman y al Tau-b de Kendall, mostrado en la Tabla 8.3, evidencia que existe una correlación fuerte entre los efectos del programa de formación y el nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes, es decir que un 80% de los cambios en este nivel se debe al programa de formación que recibieron los docentes.

Tabla 8. 3
Correlación de Spearman y Tau-b de Kendall

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN		VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO	APROX. S ^B	APROX. SIG.
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,846	,052	19,737	0,000
	Tau-c de Kendall	,934	,047	19,737	0,000
	Correlación de Spearman	,884	,050	13,100	,000 ^c

8.1.2 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental Luego de la Intervención en la Dimensión Conocimiento del Contenido Matemático

La Tabla 8.4 muestra que tanto los docentes del grupo control y el grupo experimental se mantuvieron en un nivel bajo de conocimiento frente al conocimiento de los contenidos luego de la intervención educativa, no se lograron avances en esta dimensión.

Tabla 8. 4
Nivel de conocimiento del contenido matemática obtenido por los docentes del grupo control y experimental en el postest

NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO MATEMÁTICO	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	3	0	3
	12,0%	0,0%	6,0%
Bajo	17	24	41
	68,0%	96,0%	82,0%
Medio	5	1	6
	20,0%	4,0%	12,0%
TOTAL	25	25	50
	100,0%	100,0%	100,0%

En la Tabla 8.5, el $\chi^2 = 6.862$, $gl=2$ y un $P=0.032$ sugiere probable asociación entre el nivel de conocimiento del contenido matemático y la intervención. Sin embargo aplicando el

coeficiente de correlación de Spearman se evidencia una correlación negativa débil, por lo que aceptamos la hipótesis nula. No existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental luego de la intervención en la dimensión nivel de conocimiento del contenido matemático.

Tabla 8. 5
Relación de significancia del posttest grupo experimental y control

	VALOR	GL.	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	6,862a	2	,032

Tabla 8. 6
Resultados del Coeficiente de correlación de Spearman

Nivel de conocimiento del contenido matemático- posttest grupo control y experimental	CORRELACIÓN DE SPEARMAN	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO	APROX. SB	APROX. S
	-,058	,149	-,403	,689 ^c

8.1.3 Resultados Comparativos Posttest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Resolución de Problemas

La Tabla 8.7 muestra que los docentes del grupo control se mantienen en un nivel bajo en un porcentaje mayor del 70,8% en lo relacionado a la enseñanza de la resolución de problemas como proceso matemático. No así los docentes del grupo experimental quienes lograron ubicarse en los niveles alto y muy alto con un 36% y un 64% luego de su participación en el programa de formación.

Tabla 8. 7

Resultados posttest en la dimensión Resolución de problemas de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO PARA LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	3 8,3%	0 0,0%	3 4,1%
Bajo	17 70,8%	0 0,0%	17 34,7%
Medio	5 20,8%	0 0,0%	5 10,2%
Alto	0 0,0%	9 36,0%	9 18,4%
Muy alto	0 0,0%	16 64,0%	16 32,7%
Total	25 100,0%	25 100,0%	49 100,0%

Se emplea el coeficiente de correlación de Spearman y al Tau-b de Kendall manifiesta para hallar si existe relación entre los resultados de ambos grupos con respecto a la intervención. Como se observa en la Tabla 8.8, existe una correlación muy fuerte entre los efectos del programa de formación y el conocimiento pedagógico del docente para la enseñanza de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la existencia de la correlación muy fuerte expresadas en los resultados presentados con una significación de 0,000.

Tabla 8. 8

Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

PRUEBAS DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO^A	APROX. S^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,829	,016	171,464	0,000
Tau-c de Kendall	1,000	,006	171,464	0,000
Correlación de Spearman	,905	,010	14,551	,000 ^c

8.1.4 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Razonamiento y Prueba

Cuando comparamos los resultados de los grupos control y experimental en el postest, observamos cómo se ilustra en la Tabla 8.9 que los docentes del grupo control se ubican en un mayor porcentaje del 48% en el nivel bajo, mientras que el mayor porcentaje de docentes del grupo experimental se ubica en el nivel alto en un 68%. En el grupo experimental solo se ubican 3 docentes en el nivel bajo. Se observan mejores resultados del grupo experimental en el postest se infiere producto de la intervención realizada.

Tabla 8. 9
Resultados postest en la dimensión Razonamiento y prueba de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO PARA LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE RAZONAMIENTO Y PRUEBA	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	1 4,0%	0 0,0%	1 2,0%
Bajo	12 48,0%	3 12,0%	15 30,0%
Medio	5 20,0%	3 12,0%	8 16,0%
Alto	3 12,0%	17 68,0%	20 40,0%
Muy alto	4 16,0%	2 8,0%	6 12,0%
Total	25 100,0%	25 100,0%	50 100,0%

Se hace uso de la prueba no paramétrica Chi-Cuadrado para analizar si hay una relación significativa entre los resultados obtenidos entre los dos grupos. Según la Tabla 8.10, se encuentra que el nivel de significación obtenido (0,002) es menor a 0,05, por lo que se puede identificar diferencias significativas entre los resultados de los dos grupos frente a su desempeño en la evaluación de la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba.

Tabla 8. 10
Resultados Chi-cuadrado de Pearson

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-Cuadrado De Pearson	17,367 ^a	4	,002

Nuevamente se usa el Coeficiente de correlación de Spearman para identificar la relación existente entre los dos grupos y su desempeño en la evaluación de la enseñanza del proceso de Razonamiento y prueba. Tal como lo muestra la Tabla 8.11, se identifica una correlación positiva débil del 0,386, confirmada por el Tau Kendal que también indica una correlación del 35,6%, entre los resultados de estos dos grupos.

Tabla 8. 11
Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

PRUEBAS DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO ^A	APROX. S ^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,356	,129	2,802	,005
Tau-c de Kendall	,424	,151	2,802	,005
Correlación de Spearman	,386	,139	2,902	,006 ^c

8.1.5 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Comunicación

En cuanto a evaluación de la dimensión de comunicación, se observa en la Tabla 8.12 que el mayor porcentaje de los docentes del Grupo experimental se ubicaron en el nivel Muy alto (64%), mientras que el 68% de los docentes del grupo control se ubicaron en el nivel bajo.

Tabla 8. 12
Resultados postest en la dimensión Comunicación de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO PARA LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	2 8,0%	0 0,0%	2 4,0%
Bajo	17 68,0%	1 4,0%	18 36,0%
Medio	6 24,0%	2 8,0%	8 16,0%
Alto	0 0,0%	6 24,0%	6 12,0%
Muy alto	0 0,0%	16 64,0%	16 32,0%
Total	25 100,0%	25 100,0%	50 100,0%

Para revisar la relación, se hace uso una vez más del Coeficiente de correlación de Spearman y el Tau de Kendal tal como se muestra en la Tabla 8.13, obteniéndose un nivel de significación de 0,000 (muy por debajo del umbral aceptable de 0,05) por lo que se puede afirmar que los cambios en el conocimiento pedagógico del proceso de comunicación en los docentes del grupo experimental están directamente relacionados con la intervención. Se observa una relación positiva fuerte confirmada también en el coeficiente de Tau Kendall del 77% de los cambios en los grupos por este factor.

Tabla 8. 13
Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO^A	APROX. S^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,775	,043	19,559	0,000
Tau-c de Kendall	,934	,048	19,559	0,000
Correlación de Spearman	,846	,044	10,998	,000 ^c

8.1.6 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Conexiones

En la tabla 8.14, se observan los resultados obtenidos por los grupos control y experimental en el postest referidos a la evaluación realizada frente al conocimiento pedagógico para la enseñanza del proceso matemático de conexiones. Para el grupo control los docentes se encuentran repartidos en todos los niveles de valoración, en cambio en el grupo control puede observarse que el 84% de los docentes se encuentra el nivel muy alto de la prueba y el resto en el nivel alto.

Tabla 8. 14
Resultados postest en la dimensión Conexiones de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO PARA LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE CONEXIONES	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	1	0	1
	4,0%	0,0%	2,0%
Bajo	6	0	6
	24,0%	0,0%	12,0%
Medio	5	0	5
	20,0%	0,0%	10,0%
Alto	5	4	9
	20,0%	16,0%	18,0%
Muy alto	8	21	29
	32%	84%	58%
Total	25	25	50
	100,0%	100,0%	100,0%

Se hace uso de la prueba no paramétrica Chi-cuadrado para analizar si hay una relación significativa de los resultados obtenidos entre los dos grupos. En la gráfica 8.15, se encuentra que el nivel de significación obtenido (0,001) es menor a 0,05, por lo que podemos identificar diferencias significativas entre los resultados de los dos grupos frente a su desempeño en la evaluación de la enseñanza del proceso de conexiones.

Tabla 8. 15
Resultados Chi-cuadrado de Pearson

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi-cuadrado de Pearson	17,939 ^a	4	,001

Para determinar si los cambios ocurridos en el grupo experimental de su nivel en el conocimiento pedagógico para la enseñanza del proceso matemático de conexiones se utiliza el coeficiente de Correlación de Spearman y Tau Kendal planteado en la Tabla 8.16, el cual muestra que existe una correlación positiva de 0,57 con un nivel de significancia de 0.000 con lo cual se puede afirmar que el 54% de los cambios son debidos a la intervención así a mayor participación mejor nivel de conocimiento del docente en esta dimensión.

Tabla 8. 16
Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO ^A	APROX. S ^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,542	,091	5,364	,000
Tau-c de Kendall	,597	,111	5,364	,000
Correlación de Spearman	,579	,099	4,922	,000 ^c

8.1.7 Resultados Comparativos Postest Grupo Control y Experimental en la Dimensión Enseñanza del Proceso Matemático de Representación

La comparación entre los niveles obtenidos por los grupos experimental y control frente a la dimensión enseñanza del proceso matemático de representación, como se ilustra en la Tabla 8.17 y 8.18, mientras en el grupo control el porcentaje más alto de los docentes se encuentran en el nivel medio y alto, para el caso del grupo experimental el 84% se ubican en el nivel muy alto y un solo profesor se ubica en el nivel medio. Se observan entonces diferencias muy importantes entre los docentes participantes o no en el proceso formativo

Tabla 8. 17

Resultados posttest en la dimensión Representación de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LA DIMENSIÓN DE REPRESENTACIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Bajo	2 8,0%	0 0,0%	2 4,0%
Medio	8 32,0%	1 4,0%	9 18,0%
Alto	9 36,0%	3 12,0%	12 24,0%
Muy alto	6 24,0%	21 84,0%	27 54,0%
Total	25 100,0%	25 100,0%	50 100,0%

Tabla 8. 18

Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO^A	APROX. S^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,573	,095	5,818	,000
Tau-c de Kendall	,637	,109	5,818	,000
Correlación de Spearman	,608	,101	5,305	,000 ^c

8.1.8 Resultados Comparativos Posttest Grupo Control y Experimental del Conocimiento del Docente Frente al Conocimiento de Principios y Teorías que Sustentan el Aprendizaje Matemático Infantil

En relación al conocimiento que tienen los docentes participantes en el grupo control y experimental a cerca de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil observamos comportamiento parecido a las dimensiones anteriores. Según la Tabla 8.19, en el grupo control el porcentaje más importante de docentes se ubica en los niveles muy bajo y bajo y un grupo del 28%

en el nivel medio. Contrarrestando esto están los docentes del grupo experimental que se ubican mayoritariamente en los niveles Muy alto y alto en su orden.

Tabla 8. 19

Resultados posttest del Nivel de conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil de los grupos control y experimental

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS Y TEORÍAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	TOTAL
Muy bajo	9 36,0%	0 0,0%	9 18,0%
Bajo	9 36,0%	0 0,0%	9 18,0%
Medio	7 28,0%	2 8,0%	9 18,0%
Alto	0 0,0%	7 28,0%	7 14,0%
Muy alto	0 0,0%	16 64,0%	16 32,0%
	25	25	50
Total	100,0%	100,0%	100,0%

En esta ocasión se comprueba si los cambios en el Nivel de conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil en los docentes al comparar los resultados postes del grupo control y experimental está relacionado con la intervención realizada a través del programa de formación. Se aplica el Coeficiente de correlación de Spearman y Tau Kendall tal como se muestra en la Tabla 8.20.

Tabla 8. 20

Resultados prueba de Pruebas de correlación Spearman y Tau de Kendall

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO^A	APROX. S^B	APROX. SIG.
Tau-b de Kendall	,782	,018	58,172	0,000
Tau-c de Kendall	,978	,017	58,172	0,000

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	VALOR	ERROR ESTÁNDAR ASINTÓTICO ^A	APROX. S ^B	APROX. SIG.
Correlación de Spearman	,870	,018	12,225	,000 ^c

En la Tabla 8.20, el resultado de 0,000 es menor al nivel de confianza establecido en 0,05 por lo que se acepta la hipótesis de la investigación. Es decir según el coeficiente de correlación de Spearman el 87% de los cambios en los docentes frente a este conocimiento son debidos a la intervención realizada. El estadístico Tau Kendal también con un nivel de confianza de 0,000 nos muestra que existe una correlación fuerte del 78,2 en una relación lineal. Por lo tanto el Nivel de conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil se incrementa con su formación.

8.1.9 Análisis Correlacional Posttest

A continuación se presenta el análisis correlacional de la variable en estudio, nivel de conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil y la forma como esta puede estar influenciada para responder a la intervención (en este caso el Programa de formación “Matemáticas desde siempre”) por otras variables como la profesión del docente, su edad cronológica y los años de experiencia. Éste análisis se hace con objetivo de comprobar si se cumplen o no las hipótesis planteadas con anterioridad y se busca a través de un análisis estadístico establecer las relaciones que existen entre la variable estudiada y la manera como puede ser condicionada por ellos.

8.1.9.1 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Posttest y la Profesión del Docente

Como se observa en la Figura 8.1 en el grupo experimental participaron docentes con diferente formación de maestros, dos de los grupos formados para la atención al niño en edad preescolar, uno en el nivel profesional y otro en el nivel técnico según la normatividad colombiana.

En este sentido se observa que los docentes formados en Educación Preescolar fueron más sensibles a este programa formativo.

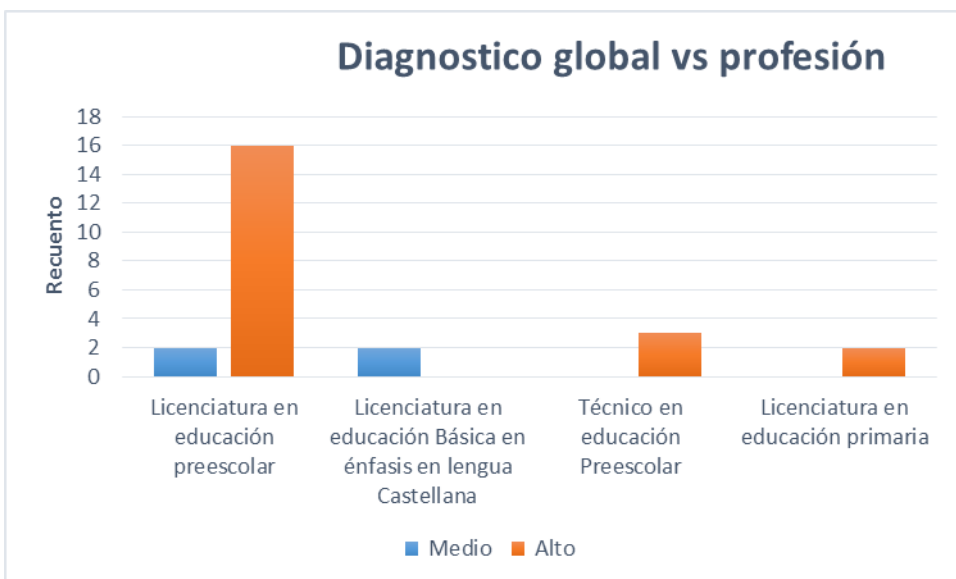


Figura 8. 1. Diagnóstico global vs Formación profesional docente

Se utilizó el estadístico Chi-cuadrado, como se evidencia en la Tabla 8.21, para buscar la asociación entre las dos variables, resultando ser significativa a un nivel de confianza del 0,008 por debajo del 0,05 establecido. Quiere decir esto que hay significancia estadística que nos permite afirmar que el tipo la formación profesional de los docentes si se encuentra asociada a la respuesta al proceso formativo.

Tabla 8. 21
Resultados obtenidos con Chi-Cuadrado: Postest y la Profesión Docente

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi cuadrado	11,772 ^a	3	,008

8.1.9.2 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Posttest y la Edad Cronológica de los Docentes Participantes

Para buscar la relación entre la respuesta de los docentes al programa de formación en su Conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil y la edad cronológica de estos, se aplica la prueba no paramétrica Chi cuadrado. Los resultados mostrados en la Tabla 8.22 indican que no existe significancia estadística que nos indique tal asociación por lo que se acepta la hipótesis nula de que la edad no es una variable influyente en la manera como los docentes responden al programa de formación.

Tabla 8. 22
Resultados obtenidos con Chi-Cuadrado: Postest y la Edad

	VALOR	GL.	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Chi cuadrado	3,299 ^a	5	,654

8.1.9.3 Relación Entre el Nivel de Conocimiento Pedagógico del Contenido Posttest y los Años de Experiencia en el Ejercicio Docente

En la Tabla 8.23, la prueba Chi-Cuadrado muestra que la mejora del nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil luego de la intervención se encuentra asociada a los años de experiencia docente. En este caso con un nivel de confianza inferior al establecido (0,05) se acepta la hipótesis de investigación.

Tabla 8. 23 Resultados obtenidos con Chi cuadrado: Postest y los Años de Experiencia

	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA (2 CARAS)
Prueba Chi cuadrado	12,245 ^a	4	,016

8.2. Resultados y Contraste de Hipótesis

Luego del análisis estadístico realizado en los capítulos anteriores y las relaciones encontradas entre las variables que han sido objeto de este estudio, se presentan el contraste de las hipótesis planteadas para esta investigación.

Hipótesis 1. Existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del nivel preescolar del Municipio de Ciénaga luego de la implementación del Programa de formación

Para comprobar si la hipótesis es verdadera, se tiene en cuenta el análisis descriptivo realizado con el grupo experimental luego de la intervención. En este resultado se pudo observar que existen diferencias significativas en los resultados obtenidos por los docentes participantes, encontrándose que luego de la intervención pasaron de niveles bajos de conocimiento pedagógico del contenido a niveles medio, alto y muy alto. Se acepta entonces la hipótesis de investigación 1.

Hipótesis 2. Existirán diferencias en el conocimiento pedagógico del contenido matemático en los docentes del grupo experimental y control después de la implementación del Programa de formación

Para comprobar si esta hipótesis es verdadera, acudimos al análisis correlacional de los resultados posttest en los grupo control y experimental. Esta hipótesis se acepta, al haber sido demostrado que un 80% de los cambios obtenidos por los docentes en cuanto al Nivel del conocimiento pedagógico del contenido estuvo relacionada con la intervención realizada (participación en el Programa de formación “Matemáticas desde siempre”).

Hipótesis 3. Los docentes cuentan con el conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil y sus prácticas están orientadas al desarrollo de la Competencia Matemática de los niños

Para esta hipótesis acudimos a los resultados descriptivos obtenidos antes de la intervención en donde se diagnosticó el Nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes. En este diagnóstico no se observaron los niveles esperados en los docentes, identificándose que un 81,8 % se ubicó en el nivel bajo de este conocimiento referido a: conocimiento del contenido matemático, práctica orientada a la enseñanza de los procesos matemáticos, y conocimiento de los principios y teorías del aprendizaje matemático infantil. Por las razones antes expuestas se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula: Los docentes no cuentan con el conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil y sus prácticas no están orientadas al desarrollo de la Competencia Matemática de los niños.

Hipótesis 4. La variable edad incide en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes de Educación Preescolar

Para contrastar esta hipótesis nos valemos del análisis correlacional realizado entre el nivel de conocimiento pedagógico del contenido del docente y su relación de la edad. Esta hipótesis no se puede aceptar ya que en los resultados encontrados los resultados obtenidos se comportaron de manera independiente a esta variable. Así que se acepta la hipótesis nula, el estudio ha demostrado que la edad no es determinante en el nivel de conocimiento pedagógico del contenido en los docentes participantes del estudio.

Hipótesis 5. La variable años de experiencia incide en el conocimiento pedagógico del contenido en los docentes

Para el estudio y basados en el análisis correlacional no se observa ninguna asociación entre el nivel de conocimiento pedagógico del contenido de los docentes participantes en el estudio y los años de ejercicio en la docencia. Por lo anterior se rechaza la hipótesis de investigación y se asume la nula. Para este estudio los años de experiencia docente no están asociados con el nivel de conocimiento pedagógico del contenido matemático de los docentes.

Hipótesis 6. La variable tipo de formación académica incide en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para la enseñanza de la matemática infantil

El análisis correlacional realizado para el contraste de este estudio muestra que independientemente del tipo de profesión en el que están formados los docentes sus resultados fueron bajos en el pretest. Así en general los docentes que atienden el nivel preescolar en el municipio independientemente de su formación no tienen el Nivel de Conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de la matemática infantil. Se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula.

Hipótesis 7. La Competencia Matemática de los niños está relacionada con su edad cronológica

Se tiene en cuenta para esta hipótesis, el análisis correlacional realizado entre la edad matemática obtenida y la edad cronológica. Este análisis indica que la edad matemática en los niños del estudio disminuye a medida que aumenta su edad cronológica. Razón por la cual es aceptada esta hipótesis de investigación.

Hipótesis 8. La Competencia Matemática de los niños depende del género del mismo

En el análisis correlacional realizado entre el Índice de Competencia Matemática de los niños y niñas evaluados y su género, no se observan diferencias estadísticamente significativas que comprueben esta hipótesis. En este estudio se encuentra que para los niños entre 4 y 6 años de edad el género no es un factor relacionado con su Competencia Matemática, es decir niños y niñas tienen las mismas habilidades formales e informales.

Hipótesis 9. La Competencia Matemática de los niños se encuentra relacionada con la ocupación de los padres

Para realizar el contraste de esta hipótesis se toma el análisis correlacional realizado entre el ICM y la ocupación de los padres. La población de los padres de familia se organizaron atendiendo a las ocupaciones que realizaban las cuales se dividen en: ocupaciones que requieren formación académica y sin ella. Se acepta la hipótesis de investigación al encontrarse que si está relacionado esta variable con el Índice de Competencia Matemática, es decir a mayor formación mayor Índice de Competencia Matemática.

Hipótesis 10. La Competencia Matemática de los niños se encuentra influenciada por la ocupación de la madre

En cuanto a esta hipótesis nos propusimos igualmente identificar esta relación y el grupo de madres se pudo organizar atendiendo a tres criterios: 1. Amas de casa, 2. Ocupación sin formación académica, 3. Ocupación con formación académica. En este sentido no se encontraron relaciones que indicarán que por ejemplo una madre que se quede en casa esté relacionado con un mejor Índice de Competencia Matemática. Se rechaza la hipótesis de investigación.

Hipótesis 11. La Competencia Matemática de los niños se encuentra relacionada con la institución a la que asiste

En el contraste de esta hipótesis se pudo comprobar que no existen relaciones significativas entre los resultados obtenidos por los niños con relación a los colegios a los que asisten. Los resultados de los niños no dependen del colegio a que asisten, presentaron un comportamiento similar. Se rechaza la hipótesis de investigación.

Hipótesis 12. La variable profesión del docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre

Para comprobar esta hipótesis se toman los resultados del análisis correlacional realizado en los resultados obtenidos por el grupo experimental en el Postet, los cuales indican que el tipo de formación profesional de los docentes si se encuentra asociada a la respuesta al proceso formativo,

en este caso quienes mejor respondieron fueron los docentes que se encuentran formadas en el nivel preescolar. Se acepta la hipótesis de investigación.

Hipótesis 13. La variable edad cronológica del docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre”

El análisis los resultados indica que no existe significancia estadística que nos indique tal asociación por lo que se acepta la hipótesis nula de que la edad no es una variable influyente en la manera como los docentes responden al programa de formación. Para este estudio se confirma que la edad de un docente no influye en la forma como este responde a los programas formativos a los que se enfrente. Sus cambios estarán relacionados con otros factores. Se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula.

Hipótesis 14. La variable años de experiencia en el ejercicio docente se relaciona con la manera como este responde al programa de formación “Matemáticas desde siempre”

Se comprueba en este estudio, aceptándose la hipótesis de investigación que ejercicio docente anterior si está relacionado con la manera como un profesor responde a los procesos formativos en esta área de conocimiento. Esta contrastación se realiza a partir del análisis correlacional efectuado con las respuestas al postest y la variable años de experiencia.

BLOQUE 5. CONCLUSIONES

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

En este capítulo final, se expondrán las implicaciones educativas a Nivel Preescolar y las recomendaciones en general que se deben tener en cuenta al momento de emprender el camino del estudio para el Programa de Formación Docente que se propone en la presente tesis.

9.1 Conclusiones e implicaciones educativas

La enseñanza de la matemática en Educación Preescolar ha ido evolucionando y transitando de posturas más tradicionales basadas en el reproducionismo, la nominación y la escritura repetitiva y automática a unas comprensiones en las que se asume éste como un momento formativo clave para el desarrollo del pensamiento matemático en el niño y futuro adulto. La enseñanza de ésta como otras áreas de conocimiento ha sido afectada por una problemática dada tanto en Colombia como en otros países, en la educación de los niños más pequeños, en la que se ha privilegiado la función asistencial y dejado en segundo plano la función educativa necesaria para favorecer los desarrollos de esta población (Alsina, 2006).

Así ha costado mucho comprender que para el caso de las matemáticas y su enseñanza, los niños tienen iguales condiciones como aprendices activos de acercarse a ese cuerpo de conocimiento y que para ello el docente debe estar preparado con las herramientas y fundamentos epistemológicos y prácticas que le permitan acercarlos con eficacia a ese saber. Esta preparación para hacer docentes cada vez más competentes encuentra una tierra fértil en los procesos de formación permanente, lo que en Colombia se llama formación en servicio (Ministerio de Educación Nacional, 2013), el cual permite la constante reflexión del docente entre su práctica y nuevos conocimientos a través de interacciones con los diferentes actores de la comunidad académica a la que pertenece.

Con esta necesidad se desarrolló esta investigación donde se buscó el diseño, aplicación y evaluación de un programa de formación de educadores preescolar para la enseñanza de la matemática infantil a partir del diagnóstico de la situación actual por parte de docentes y niños atendidos. A partir de los resultados derivados de esta investigación y la construcción teórica realizada se enuncian aquí las conclusiones del estudio atendiendo a los momentos desarrollados en el proceso investigativo.

En primera instancia es importante resaltar que para esta investigación se diseñó un instrumento que permitió valorar desde un constructo teórico desarrollado a partir de la propuesta de Shullman del conocimiento pedagógico del Contenido en el cual se establecen los elementos que desde la autora, permitirían a un docente de Educación Preescolar proponer una didáctica efectiva para acompañar a un niño a construir la matemática desde el infantil. El instrumento luego de un proceso de validación con grupos focales y expertos obtuvo un alfa Cronbach global de 0,88, lo cual lo hace confiable para los resultados obtenidos y permite la consideración de ser usado para futuras investigaciones. Se constituye este instrumento en un aporte más de corte metodológico a las inquietudes investigativas de esta línea de investigación (Goldrine, Estrella, Olfos y Cacers, 2015), quienes diseñaron una prueba de conocimiento para la enseñanza del número para futuras maestras de Educación Infantil, aportando a los programas de Educación Inicial, de igual manera Alsina y Coronata (2015) presentan a la comunidad académica un instrumento cuyo objetivo es evaluar la presencia de los procesos matemáticas en las practica de enseñanza de las matemáticas en infantil, el cual es un punto de referencia muy importante para esta investigación y del cual se tomaron adaptaciones para el instrumento complementándose con la evaluación de los conocimientos del contenido y de las teorías que sustentan el aprendizaje.

Existe una necesidad de formación permanente en los docentes del nivel preescolar del municipio evidenciada en los bajos niveles en que se ubicaron en el Conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza matemática infantil. En este sentido se pudo reconocer que los docentes independientemente de su formación académica, edad, años de experiencia no poseían una comprensión de los contenidos matemáticos, procesos matemáticos y teorías que sustentan la enseñanza de esta área en este nivel, autores como Cohrssen, Church, y Tayler, C. (2014);

Simpson y Linder, (2014), afirman que este tipo de problemática es común en muchos contextos, y que algunas ocasiones la formación del profesorado carece de enfoque adecuado en la enseñanza de las matemáticas para la comprensión y resulta insuficiente para desarrollar las habilidades matemáticas en los niños pequeños.

En lo referente al conocimiento del contenido matemático para desarrollar en este nivel los docentes del municipio no poseen el nivel de conocimiento que les permitan lograr desarrollos importantes en los niños. Este resultado apoya los hallazgos de investigadores como Esen, Özgeldi y Haser (2012) citado por Goldrine *et al.* (2015) quienes de igual manera en estudios realizados encontraron insuficiente conocimiento en futuras docentes para la enseñanza de la matemática infantil. En este sentido se encuentra como los docentes no se han apropiado de los lineamientos para la enseñanza de las matemáticas en general propuesta por el MEN, en el que se identifica el trabajo a través de 5 tipos de pensamiento. Estos tipos de pensamiento que conformarían el contenido matemático a desarrollar por los docentes en los niños y que sería el punto de articulación con los niveles siguientes están siendo desconocidos por los docentes promocionando así en los niños adquisiciones de contenidos desarticulados entre sí. Aunque en preescolar se ha hecho énfasis en el pensamiento numérico, según los planteamientos del Consejo nacional de profesores de matemáticas de Estados Unidos (NTCM, 2013 citado por Alsina, 2016), los docentes al desconocer las formas de desarrollo numérico, el desarrollo conceptual del número como proceso cognitivo y social, pueden estar estimulando una práctica convencional y memorística de la escritura de números y las operaciones matemáticas nada significativa y productiva para el desarrollo de la Competencia Matemática.

En cuanto al desarrollo de los procesos matemáticos en el aula infantil los resultados muestran especiales dificultades en la promoción de procesos como la resolución de problemas, razonamiento y prueba, y comunicación. Es importante anotar que los contenidos matemáticos solo son evidenciados a través de la utilidad que se dé a través de un proceso matemático. En el caso de la Educación Matemática, la resolución de problemas debería considerarse como un eje transversal para el desarrollo de los otros procesos. A este respecto investigaciones realizadas por Alsina y Coronata (2014), en cuanto a los procesos matemáticas encontraron que en las prácticas de

maestras españolas no promueven la resolución de problemas a través de situaciones que ofrezcan diferentes soluciones, utilizan muy poco material concreto y promueven muy poco la comprobación y la argumentación en los niños que permitan el análisis de otras formas de solucionar los problemas. Así también se privilegian y promueven los espacios de silencio en los niños en vez de favorecer el intercambio permanente sobre las ideas matemáticas.

Al examinar el manejo de las teorías que sustentan la enseñanza y el pensamiento matemático infantil, los docentes expresan que el niño espontáneamente puede llegar al conocimiento del número, evidenciando una inadecuada idea de constructivismo. Sin embargo no se reconoce el pensamiento matemático informal del niño como un aspecto clave para construir el pensamiento formal, creen que es la escuela la que ofrece las primeras experiencias para el conocimiento del número en el niño, desconociendo el pensamiento informal que el niño trae atendiendo a sus experiencias sociales e infantiles. Así no podemos observar una postura epistemológica del docente para enseñar la matemática infantil. Retomamos aquí la frase de Bermejo (2004) “el rendimiento de los alumnos depende igualmente de la formación de los profesores y la enseñanza efectiva de las matemáticas requiere conocer las matemáticas, a los estudiantes como aprendices y las estrategias pedagógicas” (p.248).

Los esfuerzos por la formación de los docentes es soportada por autores como Piasta, Pelatti, y Miller (2014), quienes afirman que las políticas estatales requerirán desarrollo profesional adicional que permita a maestros y maestros en preescolar aumentar su comprensión sobre la enseñanza de las matemáticas, y de esta manera ella pueda ofrecer mejores oportunidades de aprendizaje a sus estudiantes. De igual forma Olfos et al (2014) en sus investigaciones han encontrado que el conocimiento pedagógico del contenido del docente se encuentra asociado significativamente con el logro y mejoramiento de los estudiantes.

En los resultados obtenidos por los niños en primera instancia debemos contextualizar que estos niños pertenecen a un estrato económico muy bajo y bajo, población que es atendida por las escuelas públicas del Municipio y que hasta los 5 años han sido atendidos por madres comunitarias, cuyas prácticas han priorizado la función asistencial en la atención y la mayoría de

ellas con estudios que apenas llegan al bachillerato, ya que solo hasta este momento se está haciendo una solicitud diferente para el ejercicio de ese rol. De igual forma el nivel educativo de los padres es bajo, escasos 2 o 3 padres o madres de los 104 niños evaluados tienen alguna formación técnica o profesional, la mayor parte ha realizado estudios primarios o de bachillerato.

En este contexto encontramos los niños del estudio con una desventaja socioeducativa importante que puede estar explicando igualmente los resultados bajos obtenidos por ellos en el nivel de desarrollo de su Competencia Matemática. Son varios los estudios que han evidenciado la relación entre el nivel socioeconómico y educativo de los niños y los desempeños académicos (Gil, 2013; Olfos, Goldrine, & Estrella, 2014; Piccolo, Arteche, Fonseca, Grassi-Oliveira, & Salles, 2016). Tomaremos por ejemplo a Gil, J (2013) y su estudio en el que estableció un índice socioeconómico del alumnado para luego relacionarlo con el desempeño académico en áreas básicas como matemática y lenguaje. Encontró que el nivel bajo del índice socioeconómico en los alumnos se correspondían con puntuaciones inferiores en las competencias básicas. Siguiendo al autor, la razón por la cual este nivel socioeconómico resulta desventajoso para el desempeño de los estudiantes, radica en que se encuentra asociado a unas particularidades en el estilo de vida, como son las características del contexto familiar, los aspectos de funcionalidad familiar, actividades realizadas y las actitudes. Todo ello constituye el capital social necesario para lograr el éxito en la escuela, lo cual no es alcanzado por estos niños. Se han identificado variables importantes por ejemplo en el apoyo académico de los padres en las tareas escolares, como se observa en esta población la mayor parte de las madres se ocupa como empleada doméstica, lo cual requiere una inversión de tiempo importante fuera del hogar dejando a los niños al cuidado de sus hermanos mayores por ejemplo.

El poder adquisitivo de estas familias también determina el tipo de actividades culturales que realiza, la disponibilidad de material de estudio en casa, el nivel de comunicación que se establece entre los miembros y la riqueza del lenguaje utilizado entre otros aspectos. Aunque en este estudio se presenta un porcentaje importante de madres que son amas de casa no se observan diferencias en los resultados de los niños, con lo cual no es una variable que incida satisfactoriamente, se infiere que el factor de falta de preparación académica esté determinando el

poco apoyo al desempeño académico de los niños. Se requerirían otros estudios con madres con desarrollos académicos que desarrollen su actividad exclusiva como ama de casa, para poder determinar si realmente la permanencia en casa de la madre favorece o no los desempeños en los niños siempre y cuando ésta tenga cierto nivel educativo. Para este estudio no se obtuvo ninguna diferencia.

Picollo y otros (2016) a través de un estudio realizado sobre la situación familiar socioeconómica y la educación de los padres y su relación con el rendimiento en tareas cognitivas en familias brasileiras también concluyeron que especialmente en los niños mas pequeños este factor se encuentra relacionado con el desempeño y lo afecta, probablemente porque posterior a esta edad, plantean los autores hasta los nueve años, los niños pueden enfrentarse a otros entornos fuera de casa, como la escuela, que pueden llegar a mitigar los efectos de la situación económica de la familia. Es necesario prestar atención con programas gubernamentales a esta situación que aquejan muchos contextos en Colombia ya que la falta de conocimiento y competencia matemática en los niños pequeños tienen un efecto perjudicial en su futuro y en el de la sociedad en general (Meaney, 2014).

En cuanto al género no se encontró ninguna diferencia en el desempeño de la Competencia Matemática, resultado coincidente con anteriores estudios, Halat, Erdoğan, & Dağlı, Ümmühan Yeşil (2016); Ortiz (2009) y Aguilar, Navarro, Marchena *et al.* (2006), por lo que al parecer las diferencias que se presentaran posteriormente entre niños y niñas en la Competencia Matemática surgen posterior a la Educación Infantil, sugiere esto estudios que indiquen los factores que determinan tal distinción.

Las dificultades presentadas en los niños y los bajos niveles en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes para enseñar matemáticas, llevan a diseñar un programa de formación para los docentes del nivel preescolar en el municipio, el cual es validado a través de un estudio cuasiexperimental con un grupo control y experimental. Este programa está basado en una postura constructivista social del aprendizaje y parte de las matemáticas informales de los niños propuestas por Baroody (2003) como base para el aprendizaje formal. De igual forma recoge los

conceptos que sobre didáctica en Educación Infantil expresa D'Amore (2007) en lo referido a las comprensiones del niño como sujeto de la enseñanza y de las acciones didácticas y los avances en este tipo de estudios sobre los procesos matemáticos en Educación Infantil realizados por Alsina y colaboradores. El énfasis del programa se realiza en la comprensión del niño y sus posibilidades de conocimiento matemático en un contexto de experiencias significativas que logren a través de la comunicación y la representación de las ideas matemáticas el desarrollo de procesos como la resolución de problemas, las demostraciones, el razonamiento lógico entre otros.

Se encuentra que los docentes responden de manera positiva al modelo de formación propuesto que corresponde a Conocimiento del contenido, conocimiento práctico de los procesos matemáticos a desarrollar mientras se enseña matemática y conocimiento pedagógico que fundamenta la enseñanza. De igual manera se identifica en este estudio que hay una mayor sensibilidad para responder al programa de parte de las docentes cuya formación inicial corresponde a la Educación Infantil, esto es comprensible ya que cuentan ya con un conocimiento previo que les permite contextualizar mejor los contenidos de aprendizaje y adaptar sus esquemas cognitivos a los nuevos presentados haciéndose estos más significativos. Poseen ya un aprendizaje anterior de la didáctica infantil propia de este nivel educativo, contrario a aquellos docentes que formados en saberes específicos y una pedagogía general tienen que acercar su discurso a la comprensión de las particularidades de la enseñanza infantil.

Contrario a los prejuicios referidos a la edad de los docentes, esta variable como tal no resultó tener ninguna incidencia con la forma como los docentes respondieron al proceso formativo, no así los años de experiencia; los cuales si constituyeron una variable que determino los avances en el conocimiento pedagógico del contenido de los docentes. La experiencia vivida le da al docente la posibilidad de reflexionar sobre sus prácticas de aula, tomando consciencia de su propio quehacer, de esta manera pueden fortalecer sus conocimientos sobre el proceso enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta el contexto y las necesidades particulares de los niños y sus familias (Jaramillo *et al.*, 2011).

9.2 Recomendaciones del estudio

Para la Secretaria de Educación Municipal, entidad certificada, que tiene la responsabilidad de organizar los planes de formación y difundir las políticas nacionales en el municipio las siguientes recomendaciones:

- Establecer mecanismos de articulación reales entre los programas de atención a la primera infancia PAIPI, los desarrollos de la educación preescolar y el primer grado de primaria en el municipio. Esta recomendación es debida a que se observan acciones aisladas pocos coherentes en los procesos formativos de los docentes y los diferentes entes que acompañan estos procesos. Así desde el programa Todos a aprender se hacen demandas a las docentes del nivel preescolar que son requeridas para el grado primero, y que en nada responden a la finalidad de este nivel educativo. En este sentido se observa muy poca claridad desde el Ministerio de educación Nacional en lo referido a las orientaciones para el trabajo docente en educación preescolar.
- Organizar una red de apoyo de docentes del nivel preescolar que se constituya es una herramienta que permita la interacción permanente de este grupo tan importante para la sociedad que promueva la reflexión permanente en el Municipio frente a temáticas relacionadas con la Educación Infantil. Las docentes manifiestan que se presentan pocos espacios formativos para este nivel y que en la mayoría de los casos son citadas con las docentes de la básica, solicitando la adaptación de contenidos que no son pertinentes a su quehacer. A través de la Red que podría ser liderada por el comité de calidad de la secretaria de educación se lograría un espacio con identidad propia para este nivel educativo, que piense en los niños y niñas de la región.

- Establecer alianzas con instituciones de Educación Superior, organismos internacionales que puedan promover los desarrollos académicos, profesionales e investigativos de los docentes en este nivel.
- Al momento de ubicación de los docentes tener en cuenta su perfil de tal manera que se considerara prioritario para este nivel, la ubicación de profesionales formados en Educación Infantil. En la investigación se encontró que solo un 60% de los docentes está formado para desempeñarse como docente en este nivel.
- Atendiendo a la eficacia del modelo formativo del programa se recomienda convertirlo en un diplomado para ser ofrecido tanto a los docentes que ingresen al sistema en el nivel preescolar a modo de inducción como a los docentes en servicio como una política municipal de cualificación en este nivel.
- Llevar a cabo el seguimiento del proceso formativo para valorar los posibles avances en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática infantil.
- Crear espacios permanentes y estables de cualificación en el cronograma anual de los docentes que permitan la interacción constante de experiencias y reflexiones entre los docentes del nivel. Lo que reduciría el riesgo de no participación en los procesos de cualificación por programaciones de última hora en las instituciones educativas, lo que para esta investigación se convirtió en ocasiones en una situación amenazante.
- Crear un medio de comunicación escrita ya sea electrónica o en papel que promueva la comunicación entre docentes, de sus experiencias significativas, aportes a la comprensión de los procesos en la Educación Infantil, avances y desarrollos de los niños en este nivel.
- En cuanto a los resultados encontrados del nivel de competencia de los niños, cabe anotar que si bien es cierto, un alto porcentaje no tiene un desarrollo adecuado para

su edad y el nivel cursado, también se encontraron niños que mostraron muy altas competencias. Por lo cual se reconoce un talento especial en esta área de conocimiento en estos niños, Por ello se requiere de experiencias diferenciales con estos niños que potencien su alta competencia a través de programas especiales para ellos.

A nivel investigativo, como toda investigación abre un sinnúmero de posibilidades de profundización, ampliación de una temática como la didáctica para la enseñanza de la matemática en el nivel preescolar.

- Atendiendo a la responsabilidad ética que demanda un estudio de este tipo, se recomienda desarrollar el programa formativo con el grupo de docentes que conformaron el grupo control y complementar la evaluación del estudio esta vez con metodologías cualitativas que permitan obtener otro tipo de información acerca del impacto del programa en los docentes. Esta fue recogida de manera informal en esta primera parte del estudio pero debe formalizarse como un conocimiento científico.
- Atendiendo a que la tarea de un investigador no termina nunca, se sugiere iniciar un estudio que permita hacer comparaciones entre los desempeños de los niños atendidos por estos docentes y sus desarrollos con respecto a otros niños cuyos docentes no fueron cualificados con el fin de poder observar si realmente la mejora en el Conocimiento pedagógico del contenido de los docentes influye positivamente en la didáctica de los mismos y en el aprendizaje de los estudiantes.
- Realizar estudios que permitan determinar los factores que puedan influir en que los desarrollos en matemáticas de niños y niñas sean diferentes en edades posteriores a la etapa infantil.

- Ampliar el estudio al departamento y porque no a la región caribe, para lo cual se requerirá un proceso de revisión y ajuste del instrumento si es necesario a la luz de los resultados obtenidos para lograr mayores impactos en los resultados aquí obtenidos en la formación de maestros en el nivel preescolar, atendiendo a la necesidad sentida en el país de trabajar por la niñez colombiana.
- Validar en otros contextos el modelo de formación y someterlo igualmente a juicio de expertos.
- Los programas de formación docente en el nivel preescolar y primaria deberían revisar sus currículos y los procesos de formación frente al aprendizaje de las matemáticas y su didáctica específica para este nivel educativo.
- Revisar el modelo formativo evaluando el poco cambio que hubo en los docentes frente al Conocimiento en el contenido matemático en cuanto a tiempos, conceptos trabajados, metodologías.

REFERENCIAS

- Acosta, M. (2010). *Educación Preescolar*. Medellín, Colombia: Departamento de Publicaciones Funlam.
- Aguilar, M., Navarro, J., Marchena, E., Alcalde, C. y García J. (2006). *Diferencias en habilidades matemáticas en niños y niñas de cinco años. Ponencia en Congreso Internacional lógico matemático en Educación Infantil*. Madrid, España. Recuperado el 10 de enero de 2009 de http://www.waece.org/cdlogicomatematicas/comunicaciones/manuelaguilar_com.htm
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro.
- Alsina, A. (2012). “Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil”, *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1 (1), 1 - 14. Disponible en <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/1/15>
- Alsina, A. (2015). Panorama internacional contemporáneo sobre la educación matemática infantil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 46, 210-232. Disponible en http://www.fisem.org/www/union/revistas/2015/42/42_Artigo10.pdf
- Alsina, A. (2016). “El currículo del número en educación infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional”, *PNA*, 10 (3), 135 - 160. Recuperado desde [http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Alsina2016PNA10\(3\)Elcurriculo.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Alsina2016PNA10(3)Elcurriculo.pdf)
- Alsina, A. y Coronata, C. (2014). “Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación”, *Edma 0-6: Educación*

- Matemática en la Infancia*, 3 (2), 23-36. Recuperado el 21 de julio de 2016 desde <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/52/75>
- Alsina, A., Aymerich, C. y Barba, C. (2008). “Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil”, *Uno, Revista de Didáctica de las matemáticas*, 47, 10 - 19. Recuperado el 13 de junio de 2016 desde <http://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10637/UnaVisionActualizada.pdf?sequence=1>
- Baroody, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor
- Barrera-Osorio, F., Maldonado, D. y Rodríguez, K. (2012). *Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas*. Serie documentos de trabajo No. 126. Recuperado de http://www.urosario.edu.co/urosario_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf
- Batanero, C., Arteaga, P. y Contreras, J. (2011). “El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria”, *EMTEIA / Revista De Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2 (2). Recuperado desde [dehttp://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/38/22](http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/38/22)
- Beltrán, J. (2003). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CCS.
- Bosch, M.A. (2012). “Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles”, *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 15-37. Recuperado el 25 de julio de 2016 desde <http://erimar.com.es/edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/3/16>
- Brousseau, G. (1997). *The theory of didactic situations*. Dordrecht: Kluwer A. P.

- Camargo, L (2011). El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría. *Revista colombiana de Educación*, 60, 41-60.
- Campos, M. *et al.* (2011). “The contribution of quality early childhood education and its impacts on the beginning of fundamental education”. *Educação e Pesquisa*, 37 (1). Recuperado desde http://www.scielo.br/pdf/ep/v37n1/en_v37n1a02.pdf
- Cardoso, E. y Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25-37. Recuperado el 2 de mayo de 2016 desde <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kdW4LqKbWl0J:rieoei.org/deloslectores/2652EspinosaV2.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Carpintero, E. y Cabezas, D. (2005). “La familia de los cuartos”, *Cuadernos de Pedagogía*, 344, 32 - 34. Recuperado desde <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/documentos/curriculo07/prim/3EducacionArtistica.pdf>
- Carrillo, M., Sanhueza, S., Sánchez, M., Samuel, S. y Carrera, C. (2009). “Concepciones en la enseñanza de la Matemática en Educación Infantil”, *Perfiles Educativos*, 31 (125), 62 – 73. Recuperado el 4 de abril 2014 en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300005
- Castro, E. (2006). “Competencia matemática desde la infancia”, *Revista Pensamiento Educativo*, 39 (2), 119 - 135. Recuperado en septiembre 12 de 2015 desde <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VmED6rRufAsJ:pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/download/388/798+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

- Chamorro, C. (1995). “Los procesos de aprendizaje en Matemáticas y sus consecuencias metodológicas en Primaria”, *UNO*, 4, 87-96.
- Chopra, D. y Mlodinow, L. (2012). *Guerra de dos mundos*. México: Aguilar.
- Cohrssen, C., Church, A. y Tayler, C. (2014). “Pausing for learning: Responsive engagement in mathematics activities in early childhood settings”, *Australasian Journal of Early Childhood*, 39 (4), 95 - 102. Recuperado el 22 de febrero de 2016 desde <http://www.earlychildhoodaustralia.org.au/our-publications/australasian-journal-early-childhood/index-abstracts/ajec-vol-39-no-4-december-2014/pausing-learning-responsive-engagement-mathematics-activities-early-childhood-settings/>
- Comisión Europea. (2009). *Educación y atención a la primera infancia en Europa, un medio para reducir las desigualdades sociales y culturales*. Bruselas, Bélgica: Euridyce.
- Cordero, T. (2004). Educación Inicial en América Latina: Situaciones y Retos, Caso Panameño. *Revista de Educación*, 28 (1), 39 - 53. http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/2819/pdf_1
- Coronata, C. (2014). *Presencia de los procesos matemáticos en la enseñanza del número de 4 a 8 años* (Tesis doctoral). Universidad de Girona, España. Recuperado de <http://dugi-doc.udg.edu:8080/bitstream/handle/10256/9750/tccs.pdf?sequence=1>
- Cross, C., Woods, T. y Schweingruber, H. (2009). *Mathematics learning in early childhood: paths toward excellence and equity*. Washington: National Academies Press.
- D’Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- D’Amore, B., Angeli, A., Dinuncio, M. y Fascinelli, E. (2015). (2015). *La matemática: del preescolar a la escuela primaria*. Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia: Colección Cátedra. Traducción de Jaime Borda Valderrama.

- D'Amore, B. y Fandiño, M. (2001). “Matemática de la cotidianidad”. *Paradigma*, 22 (1), 1-8.
Recuperado desde <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/2969/1394>
- Duhalde, M. y González, M. (2007). Encuentros cercanos con las matemáticas. Buenos Aires, Argentina: Editorial Aique.
- Echevarría, H. (2016). *Diseños de investigación cuantitativa en psicología y educación*. Río Cuarto: UniRío Editora. Libro digital, PDF (Académico científico). Recuperado desde <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-166-1.pdf>.
- Escudero-Ávila, D., Carrillo, J., Flores-Medrano, E., Climent, N., Contreras, L. y Montes, M. (2015). “El conocimiento especializado del profesor de matemáticas detectado en la resolución del problema de las cuerdas”, *PNA*, 10 (1), 53-77. Recuperado desde [http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Escudero2015PNA10\(1\)Elconocimiento.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Escudero2015PNA10(1)Elconocimiento.pdf)
- Fandiño M. (2010). *Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática*. Bogotá: Magisterio
- Francis, S. (2005). *El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio en la formación docente*. Extraído el 20 de julio de 2016 desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750211>
- Friedrichsen, P. (2008). “A Conversation with Sandra Abell: Science Teacher Learning”, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4 (1), 71-79. Recuperado el 11 de junio de 2016 desde http://www.ejmste.com/v4n1/v4n1_Friedrichsen.pdf
- Gallardo, I. (2008). *Los proyectos de trabajo como propuesta educativa para generar contextos de aprendizaje y desarrollar competencias en educación infantil*. Ponencia en el Congreso Internacional Educación Infantil y Desarrollo de Competencias. Madrid. Recuperado el 2 de abril de 2009 en

http://74.125.155.132/scholar?q=cache:sjLwAGKOjvwJ:scholar.google.com/+competencia+matematica+infantil&hl=es&as_sdt=2000

Garritz, A. y Velasco, T. (2004). “El conocimiento pedagógico del contenido”. *Revista Educación Química*, 15, (2). Recuperado desde <http://www.educacionquimica.info/busqueda.php>.

Ginsburg, H. y Baroody, A. (2007). *Test de Competencia Matemática Básica. Adaptación española*. Madrid: Tea Ediciones.

Gobierno de Canarias (2007). *Documento Educación Artística*. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/documentos/curriculo07/prim/3EducacionArtistica.pdf>

Godino, J. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13. Recuperado desde http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Madrid, España. Extraído en http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

Goldrine, T., Estrella, S., Olfos, R., y Serrano, P. (2015). “Prueba de conocimientos para la enseñanza del número en futuras maestras de educación infantil”, *Educación en Revista*, 31(2), 83-100. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/0102-4698132480>

Gómez (2012). *Didáctica de la matemática basada en el diseño curricular de educación inicial – Nivel Preescolar*. Tesis doctoral. Universidad de León. León, España Disponible en https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/2017/tesis_2a8a7c.PDF?sequence=1

- Guha, S. (2006). "Using mathematics strategies in early childhood education as a basis for culturally responsive teaching in India", *International Journal of Early Years Education*, 14 (1), 15-34. DOI: 10.1080/0966976050044637
- Halat, E. y Dağlı, Ü. (2016). "Preschool Students' Understanding of a Geometric Shape, the Square", *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30 (55), 830-848. Recuperado desde <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a25>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. (2015). Informe Nacional SABER 3°, 5° y 9°. Resultados nacionales 2009 – 2014. Disponible en https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiasZW4_tDOAhVMSCYKHYYi5CucQFghFMAY&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fdocman%2Finvestigadores-y-estudiantes-de-posgrado%2Finformes-de-resultados-evaluaciones-nacionales%2Finformes-resultados-saber-3-5-7-9%2F2323-resultados-nacionales-saber-3o-5o-y-9o-2009-2014%2Ffile%3Fforce-download%3D1&usg=AFQjCNEf08kmj320RfgZDxT74_9ioEw7lA&bvm=bv.129759880,d.eWE
- Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa, IDIE - Formación de docentes y educadores (2008). *Formación de docentes y educadores en educación infantil Una apuesta clave para el desarrollo integral de la primera infancia*. Recuperado desde <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Formaci%C3%B3n+de+docentes+y+educadores+en+educaci%C3%B3n+infantil>.

- Jaramillo, L., Osorio, M. e Iriarte, F. (2011). “Reflexiones en torno al acompañamiento en los procesos de mejora de la práctica educativa en la educación preescolar”, *Zona Próxima*, 15, p.150-163. Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85322574011>
- León, Z. (2012). Modelo pedagógico de formación permanente de los docentes en el proceso docente-educativo-productivo y de servicio en los institutos universitarios de tecnología. *Revista Didasc@lia*, 3 (1), 59 - 84. Recuperado el 22 de junio de 2016 desde <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4228381.pdf>
- Linder, S. M., Powers-Costello, B. y Stegelin, D. A. (2011). “Mathematics in early childhood: Research-based rationale and practical strategies”, *Early Childhood Education Journal*, 39 (1), 29-37. DOI: 10.1007/s10643-010-0437-6
- López, M. y Alsina, Á. (2015). “La influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en educación infantil”, *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4 (1), 1 - 10. Recuperado desde <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5327304.pdf>
- Martínez, R. *et al.* (2009). “El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. Caracterización. *Revista habanera de Ciencias Médicas*, 8 (2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017&lng=es
- Meaney, T. (2014). “Back to the future? Children living in poverty, early childhood centres and mathematics education”, *Zdm*, 46 (7), 999-1011. DOI: 10.1007/s11858-014-0578-y
- Mequé, E. y Basté, M. (2016). “Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas”, *Edma 0-6 Educación Matemática en la*

Infancia. 5 (1), 33 - 44. Disponible en <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/82>

Ministerio de Educación de Argentina. Subsecretaría de Educación Básica. (2001). *Unidad de Recursos Didácticos*. Buenos Aires. Recuperado desde <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/escuela/textos/pdf/alumnoInicial.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Chile. (2013). *Corporalidad y movimiento en los aprendizajes del Ministerio de Educación de la República de Chile*. Recuperado desde http://portales.mineduc.cl/usuarios/mineduc/doc/201307011003210.Material_Educativo_Deportes.pdf.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (1979). Decreto 2277, Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente. Recuperado el 13 de marzo de 2016 desde <http://www.collegelasalle.com/~media/Files/Bogota/2015/Estatuto%20Docente.ashx>

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. Áreas obligatorias y fundamentales. Bogotá, Colombia: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2002). Decreto 1278 de junio 19, Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2006). Plan Nacional Decenal de Educación (PNED) 2006-2016. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-312490_archivo_pdf_plan_decenal.pdf

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2015). Decreto 2450 de diciembre 17, Por el cual se reglamentan las condiciones de calidad para el otorgamiento y renovación del registro

calificado de los programas académicos de licenciatura y los enfocados a la educación, y se adiciona el Decreto 1075 de 2015, Único Reglamentario del Sector Educación. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-357048_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional, MEN; Viceministerios de Educación Preescolar, Básica, Media y Superior; Asociación Colombiana de Matemática Educativa, Asocolme. (2014). *Documento orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos Matemáticamente Competentes*. Recuperado el 12 de julio de 2016 desde http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (1996). *El conocimiento matemático en el grado cero. Documento complementario de los marcos generales*. Santa fe de Bogotá, Colombia: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares Preescolar*. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_11.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Documento No. 3: Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Santa Fe de Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Lineamientos curriculares para la educación preescolar*. Bogotá, Colombia: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). Orientaciones pedagógicas para el grado de transición Documento borrador. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-259878_archivo_pdf_orientaciones_transicion.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Lineamientos curriculares para el área de matemáticas*. Bogotá, Colombia: MEN.

- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Documento No. 20: serie de orientaciones pedagógicas para la Educación inicial en el marco de la atención integral. Sentido de la educación inicial*. Bogotá, Colombia. ISBN 9789586916257. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-341487_doc20.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Políticas nacionales de educación y la educación en Colombia*. Publicado originalmente por la OCDE en inglés bajo el título: Education in Colombia. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia*. Publicado originalmente por la OCDE en inglés bajo el título: Education in Colombia. Recuperado desde http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional (2014). Documento No. 22. El juego en la educación inicial. Recuperado desde <http://ceroasiempre.mineduacion.gov.co/referentes/assets/pdf/22.pdf>
- Morales, S., Quilaqueo, D. y Uribe, P. (2010). “Saber pedagógico y disciplinario del educador de infancia. Un estudio en el sur de Chile”, *Perfiles Educativos*, 32 (130), 49-66. Recuperado el 12 de mayo de 2016 desde <http://www.revistas.unam.mx/index.php/perfiles/article/view/20574>
- Moreta, R. (2012). *Metodología experimental ciencias psicológicas*. Recuperado el 22 de julio de 2016 desde [249](http://www.puce.edu.ec/sitios/investigacion/ponencias-simposio/pdf/PON-</p>
</div>
<div data-bbox=)

- National Research Council. (2015). *Contenido matemático fundacional para el aprendizaje en los primeros años*. Bogotá, Colombia: NRC.
- Núñez, C. (2005). “Evolución del rendimiento matemático temprano en una muestra de alumnos con discapacidad intelectual mediante la prueba Tema 2”, *Revista Infancia y Aprendizaje*, 28 (1), 39 - 50.
- Obando, G. y Vásquez, N. (2008). *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*. Curso dictado en 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de Octubre de 2008). Valledupar, Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>
- Olfos, R., Goldrine, T. y Estrella, S. (2014). “Teachers' pedagogical content knowledge and its relation with students' understanding”. *Revista Brasileira de Educação*, 19(59), 913-944. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782014000900006>
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2006). *Educación Preescolar en Colombia*. Bogotá, Colombia: OEI.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2013). *Situación Educativa de América Latina y El Caribe*. Santiago de Chile, Chile: Unesdoc. Recuperado el 12 de julio de 2016 desde <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002245/224559s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2012). *Completar la escuela*. Recuperado el 12 de julio de 2016 desde <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/OOSCI%20Reports/lac-oosci-report-2012-sp.pdf>

- Parra, K. (2010). “Docente de aula y el uso de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje”, *Investigación y Postgrado*, 25(1), 117-144. Recuperado en 20 de agosto de 2016 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872010000100007&lng=es&tlng=es.
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-194. Recuperado en 07 de julio de 2016 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142011000200009&lng=es&tlng=es.
- Peter-Koop, A. y Scherer, P. (2012). “Early childhood mathematics teaching and learning. Journal Für Mathematik-Didaktik”, 33(2), 175-179. DOI:10.1007/s13138-012-0043-9
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1941). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe. (Edición castellana, 1982).
- Piasta, S. B., Pelatti, C. Y. y Miller, H. L. (2014). “Mathematics and science learning opportunities in preschool classrooms”, *Early Education and Development*, 25 (4), 445 - 468. DOI:10.1080/10409289.2013.817753
- Piccolo, L., Arteche, A., Fonseca, R., Grassi-Oliveira, R. y Salles, J. (2016). “Influence of family socioeconomic status on IQ, language, memory and executive functions of Brazilian children”, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 29 (23). Disponible en <https://dx.doi.org/10.1186/s41155-016-0016-x>
- PISA. (2009). *Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes*. Recuperado desde http://hydra.icfes.gov.co/pisa/html/ P2009_PruebaMatematica.html

- Planas, N. y Alsina, A. (2009). *Educación matemática y buena practicas: Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona, España: Editorial Grao.
- Porlan, R., Rivero, A. y Del Pozo, R. (1997). “Conocimiento Profesional y Epistemológico de los Profesores I: Teoría, Método e Instrumento”, *Enseñanza de las ciencias*, 15 (2), 155 - 171.
- República de Colombia. (2003). Decreto 2566 de Septiembre 10, Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Disponible en http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86425_Archivo_pdf.pdf
- Ruiz de Miguel, C. (2002). *Propuesta y validación de un modelo de calidad en educación infantil*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Extraído desde <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t26171.pdf>
- Secretaría de Educación Distrital de Bogotá. (2011). *Currículo para la excelencia académica y la formación integral: Orientaciones para el área de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Bogotá Humana.
- Sepúlveda, A., Medina, C. y Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 21(2), 79-115. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004&lng=es&tlng=es.
- Serrano, J., Pons, R. y Ortiz, M. (2011). “El desarrollo del conocimiento matemático”, *Psicogente*, 14 (26), 269 - 293. Extraído de <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/psicogente/article/view/386/383>

- Simpson, A. y Linder, S. M. (2014). "An examination of mathematics professional development opportunities in early childhood settings", *Early Childhood Education Journal*, 42 (5), 335 - 342. DOI: 10.1007/s10643-013-0612-7
- Skovsmose, O., Scanduzzi, P., Valero, P. y Alro, H. (2011). "Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasileira". *Educación y Pedagogía*, 23 (59), 103-124. Recuperado desde <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/8708/8014>
- Torres, M. y González, J. C. (2008). "La educación infantil en las culturas escolares europeas: Un análisis comparado", *Revista de Educación*, 10, 49 – 64. Recuperado el 18 de julio de 2016 desde <http://www.ugr.es/~javera/pdf/DOC%203.%20poli.pdf>
- UNESCO (2013). *Tercer estudio regional comparativo y explicativo TERCE*. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/ UNESCO Santiago). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002275/227501s.pdf>
- Velasco, L. (2011). Acercándonos desde la teoría a la suma y a la Resta en educación infantil. *Pedagógica Magna*, 11, 204-214. Recuperado de [file:///C:/Users/Anvilla/Downloads/Dialnet-AcercandonosDesdeLaTeoriaALaSumaYLaRestaEnEducacio-3629189%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Anvilla/Downloads/Dialnet-AcercandonosDesdeLaTeoriaALaSumaYLaRestaEnEducacio-3629189%20(3).pdf)
- Vergara, C. y Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 40 (Especial), 323-338. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200019>
- Zabalza, M. (2012). *Didáctica de la Educación infantil*. Bogotá, Colombia: Narcea.

LISTADO DE ANEXOS CONTENIDOS EN EL CD AJUNTO

Anexo 1. Escala para la evaluación de la enseñanza de la matemática infantil

Anexo 2. Hoja de respuestas del Test de Competencia Matemática básica –TEMA 3

Anexo 3. Manual de actividades para el desarrollo de la competencia matemática en los niños de transición

Anexo 4. Modelo consentimiento informado firmado por los docentes para participar en el proceso evaluativo y formativo.

Anexo 5. Formato de permiso a los docentes solicitado por la secretaria de educación Municipal para la evaluación de los niños.

Anexo 6. Propuesta inicial a la Secretaria de Educación Municipal

Anexo 7. Ejemplos de correo y materiales compartidos con los docentes

Anexo 8. Ejemplos de formato de asistencia de los docentes

Anexo 9. Ejemplo de acta firmada con la Secretaria de Educación Municipal de Ciénaga durante el proceso investigativo.

Anexo 10. Carta de certificación de la secretaria de educación del proceso investigativo.